数据中心类项目
节能报告参考模板

编制说明

根据国家和本市节能审查和碳排放评价相关法律法规、政策制度以及节能降碳标准规范要求，为规范数据中心类固定资产投资项目节能报告的编制内容、深度与格式，统一技术口径，确保节能报告全面、真实、准确测算项目能源消费、碳排放情况，合理提出相应节能降碳措施，提升节能报告质量，特编制此工作模板。

节能报告基本组成及其编制的原则和范围需满足《固定资产投资项目节能报告编制技术规范》（DB11/T 974）及《北京市固定资产投资项目节能审查和碳排放评价工作指南（试行）》有关要求。在此基础上，本工作模板对数据中心类固定资产投资项目的节能报告编制格式和具体内容框架进行了进一步细化，为通用性工作范本，仅供读者参考。

项目节能报告可参考以上文件及相关标准，根据项目实际建设内容，对节能报告具体内容和计算方法进行适当调整补充。如国家或本市节能审查和碳排放评价相关法律法规、政策制度以及节能降碳标准规范更新，节能报告应按最新要求进行动态调整。

***建设项目
节能报告

建设单位：***公司

202*年　月

建设单位：***公司

编制单位：***公司

资质证书及编号：***

报告签发：　　职称

报告审定：　　职称

部门审核：　　职称

　　职称

　　职称

项目负责人：　　职称

项目组成员：　　职称

　　职称

　　职称

　　职称

项目负责人联系方式：

工作电话：

手机：

项目摘要表

<table>
<tr><td rowspan="12">项 目
概 况</td><td>项目名称</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>项目代码（如有）</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>建设单位</td><td></td><td>法定代表人</td><td></td></tr>
<tr><td>统一社会信用代码</td><td>（填写统一社会信用代码）</td><td>项目联系人
及电话</td><td></td></tr>
<tr><td>报告编制单位</td><td></td><td>编制单位联系人
及电话</td><td></td></tr>
<tr><td>项目所在区</td><td></td><td>建筑面积（平方米）</td><td></td></tr>
<tr><td>具体建设地点四至</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>项目性质</td><td>□新建 □改建 □扩建</td><td>项目类型</td><td>数据中心</td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td></td><td>所属行业</td><td></td></tr>
<tr><td>计划开工时间</td><td>年　　月</td><td>计划竣工时间</td><td>年　　月</td></tr>
<tr><td>建设内容</td><td colspan="3">含项目机柜数量、单机功率、总功率、算力规模等</td></tr>
<tr><td>主要用能方案</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="4">主要用能设备</td><td>设备名称</td><td>功率</td><td>能效等级</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

	可再生能源方案	含绿电应用情况等			
能源消费及二氧化碳排放情况	用能品种	实物量	单位	年能耗量（吨标准煤）	年碳排放量（吨二氧化碳）
	天然气		立方米		
	电力		千瓦时		
	热力		吉焦		
	柴/汽油		吨		
	其他				
	年能源消费总量（吨标准煤）				
	能效水平（PUE 等）				
	年二氧化碳排放量（吨二氧化碳）				
	二氧化碳排放强度（单位 IT 设备耗电量排放量等）				
	可再生能源利用量（吨标准煤）				

目　录

第一章　项目概况 1

一、建设单位基本情况..... 1

二、项目基本情况..... 1

第二章　主要编制依据 8

一、相关法律、法规、规划和产业政策..... 8

二、相关节能设计规范..... 9

三、相关终端用能产品能效标准..... 12

第三章　项目建设及运营方案节能降碳分析和比选..... 13

一、工艺节能降碳方案..... 13

二、总平面设计方案..... 17

三、建筑设计方案..... 20

四、结构设计方案..... 23

五、给水排水节能降碳方案..... 26

六、暖通空调节能降碳方案..... 32

七、电气节能降碳方案..... 44

八、能源计量器具配备..... 49

九、主要用能设备能效水平分析..... 50

第四章　项目可再生能源利用方案 52

一、光伏发电系统..... 52

第五章　项目能源消费情况 55

一、给排水专业能耗计算..... 55

二、暖通专业能耗计算..... 58

三、电气专业能耗估算..... 60

四、能源消耗统计..... 64

五、能效水平分析评价..... 65

第六章　项目二氧化碳排放情况 67

一、项目单位碳排放情况..... 67
二、项目碳排放确认..... 67
三、项目年碳排放量计算..... 67
四、项目二氧化碳的单位排放量计算..... 70
五、重点排放设施分析..... 72
六、项目减排措施及效果分析..... 72
七、项目碳排放水平评估..... 72
第七章　项目节能降碳措施 74
一、节能降碳措施综述..... 74
二、工艺专业节能降碳措施..... 74
三、建筑节能降碳措施..... 75
四、给水排水节能降碳措施..... 77
五、暖通空调节能降碳措施..... 79
六、电气节能降碳措施..... 81
七、能源计量节能降碳措施..... 84
八、管理措施..... 84
九、低碳转型分析..... 85
第八章　项目实施对所在地完成节能降碳目标任务的影响分析..... 86
一、项目所在地能源消费与二氧化碳排放的总量和强度情况..... 86
二、项目实施对所在地完成节能降碳目标的影响..... 86
第九章　结论 90

第一章　项目概况

一、建设单位基本情况

建设单位基本情况应包括以下内容:

（1）建设单位名称及所属行业类型;

（2）建设单位性质、现有生产规模、经营状况等;

（3）建设单位是否为重点用能单位，是否为重点碳排放单位;

（4）建设单位地址及邮编;

（5）建设单位法人代表、统一社会信用代码;

（6）项目联系人及联系方式，包括电话及电子邮件等。

具体格式可参考如下:

（一）建设单位名称

***

（二）建设单位基本信息

地址：***

法人：***

单位类型：***

单位概况：***

（三）建设单位联系人

联系人：***

联系电话：***

电子邮箱：***

二、项目基本情况

项目基本情况应包括以下内容:

（1）项目名称、项目所属行业分类;

（2）建设地点，建设项目地理位置图及四至范围;

（3）项目性质，包括新建、改建、扩建和技术改造；对于改建、扩建和技术改造项目，应简要描述项目实施前已建工程的基本情况、实际用能和碳排放情况，包括建成时间、项目类型、建设功能及能源利用条件，说明拟建项目与已建工程的关系（利旧或以新代旧），包括生产运行情况、拆除改造情况、能源消费量和能效水平等;

（4）项目类型，数据中心项目（如有其他，也可说明）;

（5）建设规模及内容，数据中心项目应包括计划建设机架数及达产算力；分期建设、投入生产使用的项目，应分期说明建设内容;

（6）总体技术经济指标表;

（7）项目投资总额及资金筹措方案;

（8）项目前期工作进度，包括立项、设计、主要设备技术协议等时间节点;

（9）项目计划进度情况（建议明确项目实际进展）；项目建设预计开工、竣工日期；分期建设、投入生产使用的项目，应给出各期预计开工、竣工日期;

（10)项目能源消耗的种类及数量、年综合能源消费量、主要能效指标、年二氧化碳排放量、二氧化碳排放水平、主要用能系统与用能设备能效水平等。数据中心项目应包括 PUE、WUE、一次化石能源消费量、单位投资能耗、单位投资化石能源消耗、单位 IT 设备电耗二氧化碳排放量、单位投资二氧化碳排放等。分期建设、投入生产使用的项目，应分期计算;

（11)项目外部条件：影响项目用能方案的外部资源能源条件，包括能源的参数、供应距离、运输条件，可再生能源供给保障情况，以及地区气候条件等;

（12）项目实施对所在地节能降碳目标影响等情况。

具体格式可参考如下:

（一）项目名称

***

（二）建设地点

项目选址位于***,总用地面积***。四至范围:东至***街,南至***路,西至***街，北至***路。

图 1-1 项目区位图

（三）建设用地性质

项目用地性质为***类用地（或其他用地）。

（四）项目性质

应说明项目具体是新建、改建、扩建和技术改造等性质。对于改建、扩建和技术改造项目,应简要描述项目实施前已建工程的基本情况、实际用能和碳排放情况,包括建成时间、项目类型、建设功能及能源利用条件,说明本项目与已建工程的关系（利旧或依托）,拆除改造情况、能源消费量和能效指标等。

（五）项目类型

数据中心类项目，所属行业分类为***。

（六）建设规模及内容

应说明项目使用功能及其规模。

具体格式可参考如下:

本项目为***，规划新建总建筑面积***平方米，其中地上建筑面积***平方米,地下建筑面积***平方米。项目建设内容包括***。项目同步实施***等室外工程。**层设置主机房，**设置辅助附属用房等；设置**台**kW 机

柜，PUE 为**，WUE 为**，项目建设标准为国标**级机房，IT 设备总功率为**kW，可支持算力规模达到**PFLOPS。

（七）项目建设周期

应包含以下内容：项目建设预计开工、竣工日期；分期建设、投入生产使用的项目，应给出各期建设内容、预计开工、竣工日期；项目前期工作进度，包括立项、设计、主要设备技术协议等时间节点（明确项目目前所处阶段（可研、初设、施工图等），并明确节能报告方案是否与现阶段方案一致）。

具体格式可参考如下：

本项目***年***月开始前期工作，目前项目已开展***，计划***年***月开工建设，***年***月完成竣工验收，全部建设任务计划***个月内完成。

（八）项目投资额及资金来源

本项目总投资为**万元，其中，**。

本项目为政府直接投资建设的项目，建设所需资金全部/*%由北京市/*区政府固定资产投资资金解决。（或本项目总投资为***万元，拟全部由建设单位自筹解决。）

（九）项目的有关规划主要指标

表 1-1　总体技术经济指标表

序号	名称	单位	数量	备注
一	总用地面积	平方米		
（一）	建设用地面积	平方米		
（二）	代征绿地	平方米		
（三）	代征道路用地	平方米		
二	总建筑面积	平方米		
（一）	地上建筑面积	平方米		
（二）	地下建筑面积	平方米		
三	容积率			

四	绿地面积	平方米		
五	绿地率			
六	建筑基底面积	平方米		
七	建筑密度			
八	建筑高度	米		
九	停车位			
（一）	机动车停车位	辆		
1	地上停车位	辆		
2	地下停车位	辆		
（二）	非机动车停车位	辆		
1	地上停车位	辆		
2	地下停车位	辆		

（十）用能情况

本项目总建筑面积为***平方米，年消耗电力***万千瓦时，年消耗柴油***吨，***，年消耗天然气***立方米，***，年综合能耗折合***吨标准煤。项目一次化石能源消费量为***吨标准煤。本项目建成后首年绿电使用比例为**%，其中自建新能源光伏年发电量***万千瓦时。数据中心能源效率（PUE）为*，单位 IT 设备耗电碳排放量*（tCO_2/MWh）等。

（十一）项目所在地能源供应情况

根据项目实际情况描述供热、电力、给排水、燃气供应条件，具体格式可参考如下：

1.项目使用能源品种的选用原则

项目主要用能包括***等，采用***作为能源供应，均属环保、清洁、高效能源。

2.项目所在地能源供应条件

影响项目用能方案的外部资源能源条件，包括能源的参数、供应距离、运输条件，可再生能源供给保障情况，以及地区气候条件等。

根据项目实际情况描述，具体格式可参考如下:

（1）给水

规划本项目生活给水由***引入 DN***的给水管道，市政供水压力***MPa。

图 1-2　本项目给水工程规划图（如有）

（2）污水

项目生活污水经化粪池处理、厨房含油废水经隔油预处理后排入地块污水管网，最终排向本项目***市政污水干管 D***。明确现状污水管网是否可以满足本项目使用需求。

图 1-3　本项目污水工程规划图（如有）

（3）雨水

雨水经地块雨水管道收集并经雨水调蓄池调蓄后，最终排向*侧***路市政雨水干管 D***，现状雨水管网可满足本项目雨水排水需求。

图 1-4　本项目雨水工程规划图（如有）

（4）再生水

规划本项目生活再生水由***侧***引入***路 DN***的再生水管道，经总水表计量后在用地内形成 DN*** 的再生水管网，市政供水压力***MPa。

图 1-5　本项目再生水工程规划图（如有）

（5）电力

本项目由***电站引入***路***kV 电源，***（明确上级电站名称、与本项目之间的距离，明确其有能力和条件为本项目提供***kV 电源）。

图 1-6　本项目电力工程规划图（如有）

（6）供热

本项目***。

图 1-7　本项目供热工程规划图（如有）

（7）燃气

本项目由***供气，***。

图 1-8　本项目燃气工程规划图（如有）

（十二）项目实施对所在地节能降碳目标影响

根据测算，项目新增能源消费量占 XX 区“十五五”能源消费增量***，参照***，本项目新增能源消费量对 XX 区能源消费增量的影响程度***；根据测算，项目新增二氧化碳排放量占 XX 区“十五五”二氧化碳排放变化量***，参照***，本项目新增二氧化碳排放量对 XX 区二氧化碳排放量的影响程度***。

第二章　主要编制依据

以下内容为常用设计规范，应根据工程实际情况进行增减，并随新规范和标准的发布自行更新。

一、相关法律、法规、规划和产业政策

1.《中华人民共和国能源法》（2024 年修订）

2.《中华人民共和国节约能源法》（2018 年修正）

3.《中华人民共和国可再生能源法》（2022 年）

4.《北京市实施<中华人民共和国节约能源法>办法》（2019 年修订版）

5.《北京市可再生能源开发利用条例》（2025 年）

6.《固定资产投资项目节能审查和碳排放评价办法》（国家发展和改革委员会令 2025 年第 31 号）

7.《北京市碳达峰实施方案》（京政发〔2022〕31 号）

8.《北京市固定资产投资项目节能审查和碳排放评价实施办法》（京发改规〔2026〕6 号）

9.《北京市新增产业的禁止和限制目录》（2022 年版）

10.《北京市固定资产投资项目节能审查工作培训材料汇编》

11.《关于推进光伏发电高质量发展的实施意见》（京发改〔2023〕315 号）

12.《关于印发进一步加强数据中心项目节能审查若干规定的通知》（京发改规〔2023〕10 号）

13.《数据中心绿色低碳发展专项行动计划》（发改环资〔2024〕970 号）

***

二、相关节能设计规范

（一）能源与工艺专业

1.《固定资产投资项目节能报告编制技术规范》DB11/T 974-2026

2.《数据中心能效限定值及能效等级》GB 40879-2021

3.《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167-2025

4.《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021

5.《绿色数据中心评价标准》T/ASC05-2019

6.《数据中心设计规范》GB 50174-2017

7.《云计算数据中心基本要求》GB/T 34982-2017

8.《互联网数据中心工程技术规范》GB 51195-2016

9.《数据中心能源效率限额》DB11/T 1139-2023

10.《数据中心能效监测与评价技术导则》DB11/T 1638-2019

11.《绿色数据中心评价指标与方法》DB11/T 2052-2022

12.《数据中心节能设计规范》DB11/T 1282-2022

***

（二）建筑专业

1.《建筑气候区划标准》GB 50178-93

2.《公共建筑节能设计标准》DB11/T 687-2024

3.《建筑防火通用规范》GB 55037-2022

4.《公共建筑节能设计标准》配套图集 PT-687

5.《工业建筑节能设计统一标准》GB 51245-2017

6.《钢结构设计标准》GB 50017-2017

7.《工程结构通用规范》GB 55001-2021

8.《建筑与市政工程抗震通用规范》 GB 55002-2021

9.《建筑与市政地基基础通用规范》 GB 55003-2021

10.《组合结构通用规范》 GB 55004-2021

11.《钢结构通用规范》 GB 55006-2021

12.《砌体结构通用规范》 GB 55007-2021

13.《混凝土结构通用规范》 GB 55008-2021

14.《建筑环境通用规范》GB 55016-2021

***

（三）暖通专业

1.《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251-2017

2.《建筑防火通用规范》GB 55037-2022

3.《消防设施通用规范》GB 55036-2022

4.《室内空气质量标准》GB/T 18883-2022

5.《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242-2002

6.《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243-2016

7.《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006（2020 年版）

8.《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019-2015

9.《燃气工程项目规范》GB 55009-2021

10.《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012

11.《数据中心制冷与空调设计标准》T/CECS 487-2017

12.《民用建筑供暖通风与空气调节用气象参数》DB11/T 1643-2023

***

（四）给排水专业

1.《建筑给水排水设计标准》GB 50015-2019

2.《民用建筑节水设计标准》GB 50555-2010

3.《室外给水设计标准》GB 50013-2018

4.《室外排水设计标准》GB 50014-2021

5.《建筑中水设计标准》GB 50336-2018

6.《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020-2021

7.《民用建筑节水设计标准》DB11/ 2076-2022

8.《海绵城市雨水控制与利用工程设计规范》DB11/ 685-2021

9.《节水型生活用水器具》CJJ/T 164-2014

10.《用水单位水计量器具配备和管理通则》GB/T 24789-2022

11.《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021

***

（五）电气专业

1.《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019

2.《建筑照明设计标准》GB/T 50034-2024

3.《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053-2013

4.《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021

5.《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019-2021

6.《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB 55032-2022

7.《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024-2022

8.《10kV 及以下配电网设施配置技术规范》DB11/T 1894-2021

9.《通用用电设备配电设计规范》GB 50055-2011

10.《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010

11.《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116-2013

12.《电动汽车充电基础设施规划设计标准》DB11/T 1455-2025

13.《电动汽车分散充电设施工程技术标准》GB/T 51313-2018

14.《建筑防火通用规范》GB 55037-2022

***

三、相关终端用能产品能效标准

1.《塔式和机架式服务器能效限定值及能效等级》GB 43630-2023

2.《服务器和数据存储设备能效“领跑者”评价要求》T/CECA-G 0284-2024

3.《普通照明用荧光灯能效限定值及能效等级》GB 19044-2022

4.《金属卤化物灯镇流器能效限定值及能效等级》GB 20053-2015

5.《金属卤化物灯能效限定值及能效等级》GB 20054-2015

6.《电力变压器能效限定值及能效等级》GB 20052-2024

7.《离心泵能效限定值及能效等级》GB 19762-2025

8.《电动机能效限定值及能效等级》GB 18613-2020

9.《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167-2025

10.《普通照明用非定向自镇流 LED 灯能效限定值及能效等级》GB 30255-2013

11.《多联式空调（热泵）机组能效限定值及能效等级》GB 21454-2021

12.《单元式空气调节机能效限定值及能效等级》GB 19576-2019

13.《通风机能效限定值及能效等级》GB 19761-2020

14.《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 21455-2019

15.《热泵和冷水机组能效限定值及能效等级》GB 19577-2024

***

以上内容不限于上述规范，应根据项目性质选择相应规范，并适时更新。

第三章　项目建设及运营方案节能降碳分析和比选

一、工艺节能降碳方案

（一）总体建设目标

总体建设目标应包括以下内容:

明确项目整体建设目标，并说明数据中心项目应用方向等。

具体格式可参考如下:

本项目整体目标为*。主要应用方向为以下几个方面（如有）:

领先的高端智算服务平台: *

技术革新引领: *

多层次算力供给: *

智能化管理平台: *

行业解决方案定制: *

技术创新合作: *

人才培养与交流: *

区域算力资源整合: *

跨区域算力调度: *

算力网络构建: *

绿色建筑设计: *

清洁能源利用: *

循环经济模式: *

（二）技术方案

技术方案应包括以下内容:

（1）项目选择的主体工艺技术方案和产品方案，通过进行工艺技术方案比选，分析所选工艺技术方案在用能方面的先进性;

（2）分析项目所采用的工艺技术和产品方案是否符合国家、行业、地方的相关法律、法规、规章以及规划、准入条件等;

（3）对照相关标准分析工艺路线的合理性、工艺流程的顺畅性、工艺参数的先进性，确保各工序之间的余热（如有）等能源得到系统优化、合理利用。

具体格式可参考如下:

（1）机柜配置方案

本项目所用IT设备满足《塔式和机架式服务器能效限定值及能效等级》（GB 43630-2023）、《服务器和数据存储设备能效“领跑者”评价要求》（T/CECA-G 0284）标准要求。

***

（2）机柜系统

机柜是计算机机房内的主要设备，机柜内安放服务器、存储设备、网络设备、布线设备等，对比**类、**类产品，具有**的特性。采用**，利用余热为**提供**热源。

***

（3）数据中心抗灾能力设计

本项目数据中心架构设计充分考虑基础设施建设的抗灾能力，对水灾、火灾、鼠、虫、雷击、电磁辐射等自然灾害和环境干扰均有高强度的抵御能力。防噪声、防电磁干扰，本项目机房远离噪声源，当不能避免时，采取消声和隔声措施。机房内不设置高噪声的空调设备。

***

（4）防尘设计

本项目机房外窗，门和设备管道入口与周围墙体缝隙密封，送入新风增加室内正压，防止外部灰尘进入; 对进入机房内部的空气如精密空调吹出的

气流和新风机的新风全部经过二级过滤；采用不起尘的装修材料，对吊顶上、地板下空气循环区域进行防尘处理。进入机房人员的服饰和携带的物品和工具进行除尘后方可带入机房。

***

（5）防水设计

本项目屋顶防水等级和设防要求为 I 级设防。防水层材料选用合成高分子卷材、高聚物改性沥青防水卷材或合成高分子防水涂料，防水设防要求三道或三道以上。

***

（6）防火设计

本项目数据机房建筑、装修材料的选择满足《建筑设计防火规范》、《建筑内部装修设计防火规范》的要求。数据机房楼建筑构件、防火墙、防火门、隔墙等均应达到相应耐火时间的要求。机房墙面采用**涂料墙面，其燃烧性能为*级。顶棚采用**保温，燃烧性能*级。隔断墙采用**，其燃烧性能为*级，同时墙体构造达到相应墙体耐火时间的要求。机房高架地板采用防火等级至少为*级。数据机房楼外墙保温材料选用**材料，燃烧性能满足《民用建筑外保温系统及外墙装饰防火暂行规定》的相应规定。

（三）设计要求

设计方案应包含以下内容:

（1）项目应采用先进技术。技术先进性主要体现在产品质量性能、项目能效水平及二氧化碳排放水平等方面；优先选用国家或北京市节能技术产品推广（荐）目录中的技术，禁止采用落后淘汰的工艺技术或用能设备;

（2）项目所采用的工艺技术应与所在地资源和能源供应条件、国家和北京市以及所在地当期国民经济和社会发展规划以及节能降碳中长期专项规划相适应;

（3）项目所采用的工艺技术应成熟可靠。选用的技术应符合国家和北京市相关政策要求;

（4）项目所采用的技术在正常使用过程中应能保证生产安全运行;

（5）应分析所采用的技术是否经济合理，是否有利于降低能耗和二氧化碳排放、投资和产品成本，提高综合经济效益。

具体格式可参考如下:

本项目数据机房的建设等级按《数据中心设计规范》GB50174 中*级数据机房进行设计。

规划、设计遵循**性、**性、**性及**的原则；遵循***的指导思想。机房内温度、湿度、含尘浓度、静电等指标在国家规范《数据中心设计规范》GB50174 的基础上，符合数据中心对环境的要求。

在充分考虑机房的安全性、可靠性和可实施性的前提下，尽量考虑节能、环保，选用适当领先技术，并考虑不影响建筑的美观。

数据中心建设需考虑未来的发展，确保各功能区供电、制冷、面积的预留符合未来发展需求。

本项目共设置**台数据机柜，单机柜功率为*kW，同时采取***等先进制冷和供电技术，实现 PUE 小于**，满足各类相关规范要求。达产后总功率为*kW，算力达到***PFLOPS。

（四）功能分区与用能布局

功能分区和用能布局应符合以下要求:

（1）项目工艺流程布局应尽量紧凑、功能分区合理，有利于提高生产效率，降低产品能耗等;

（2）合理布置主要工艺设施，各工艺设备之间应衔接紧密;

（3）能源输送走向布局合理;

（4）在满足安全规范要求的条件下，应根据生产特性进行辅助生产设

施单体整合，达到降低能耗的效果;

（5）对于改扩建项目，新增设施平面布置与已建工程总平面布置应有机结合，达到节能效果。

具体格式可参考如下:

本项目建设建筑为地上*层地下*层的数据中心建筑，建设方案为：*层设置**，*层设置算力、网络存储机房。

*层为辅助用房及运维中心，设置工艺制冷系统、供配电系统等，*侧设置*个运营商接入间。

*层**位置为主机房，走道、附属用房等**主机房设置，**位置为变配电室、UPS 电池室等，*层**位置为柴油发电机房。

区域主要为水专业用房及蓄冷罐、消防水池设置区域，区域为附属用房。

其中主机房主要存放数据机柜、交换和传输设备等。数据中心采用**化、**化布局。空调设备区随机房模块配套设置，从而确保分模块实施时，保证分期建设时各个模块之间互不影响。环形内走廊及机房模块内走廊提供了顺畅的交通流线，合理的流线布局，实现了 IT 运维人员和机电设备运维人员的分离。为满足*级机房的建设要求，各层辅助区域选择适当位置设置运营商机房，满足引入电信市政外线的要求，同时可提供多家运营商接入的需要。

机房区各空间尤其是走道需要布置大量的管线。走廊内的管线包括消防管道、强电桥架、弱电桥架、排风、排烟和新风管道等。吊顶上如需要布置多层管线/桥架，应加上必需的维护操作空间，管线层设置至少**m 空间。

二、总平面设计方案

总平面设计方案应包括以下内容:

（1）项目工艺流程布局应尽量紧凑、功能分区合理，有利于提高生产

效率，降低产品能耗等;

（2）合理布置主要工艺设施，各工艺设备之间应衔接紧密;

（3）能源输送走向布局合理;

（4）在满足安全规范要求的条件下，应根据生产特性进行辅助生产设施单体整合，达到降低能耗的效果;

（5）对于改扩建项目，新增设施平面布置与已建工程总平面布置应有机结合，达到节能效果。

总平面设计方案应符合以下要求:

（1）项目的规划指标及技术措施符合相关批复（核准）或备案要求;

（2）综合考虑项目用地及周边环境因素;

（3）综合考虑整体的生态环境因素，充分利用现有城市资源，如雨水控制与利用设施、雨水调蓄设施、环境绿化、垂直绿化、屋顶绿化、渗水地面等;

（4）在符合相关规范要求的前提下，合理确定建筑物的间距，优化日照环境;

（5）建筑项目总平面布置宜充分利用冬季日照并避开冬季主导风向，夏季利用自然通风。主体朝向宜选择项目当地的最佳朝向;

具体格式可参考如下:

（一）设计依据及建设规划

1.用地性质：**

2.建筑性质：**

3.建筑规模:

总建筑面积：***平方米，地上建筑面积***平方米，地下建筑面积***平方米。

4.规划技术指标

总用地面积：***平方米;

总建筑面积：***

容积率：***;

建筑密度：***;

建筑高度：***;

绿地率***。

（二）场地概述

位于*。用地面积**。用地范围内现状***，场地可以满足工程建设的基本要求。

图 3-1　项目地块总平面图

图 3-2　项目效果图

（三）总平面布置

根据项目的使用功能和城市规划要求说明总平面设计构思及指导思想，说明功能分区、远近期结合、预留发展用地的设想，说明建筑空间组织及其与四周环境的关系等，***。

（四）交通组织

1.说明与城市道路的关系

***

2.说明用地人流和车流的组织、路网结构、出入口、停车场（库）的布置等

***

3.消防车道及高层建筑消防扑救场地的布置

***

4.说明停车数量的确定

***

（五）竖向设计

***

（六）无障碍设计

***

（七）绿化设计

***

三、建筑设计方案

建筑设计方案应包括以下内容:

（1）每个单体建筑的建筑类别、使用功能、使用人数、建筑面积、结构形式、耐火等级、建筑高度、层数、朝向、电梯的设置等，单体建筑较多时应列表说明;

（2）说明各单体建筑造型特点，采用的主要立面做法，如透光或非透光幕墙、凸窗或普通窗，饰面材料的颜色等，有条件时宜提供立面图或效果图;

（3）当各单体建筑中有空间关系比较复杂的部位时提供剖面图。

建筑设计方案应符合以下要求:

（1）节能降碳设计方案应针对建设项目的使用功能和工艺要求的特点进行编制;

（2）建设项目应根据项目类型确定依据的节能降碳设计标准;

（3）建筑物内部的平面设计应合理划分不同功能的区域。根据项目建设当地的气象条件，在充分满足使用功能要求的前提下，合理布置和分隔建

筑空间;

（4）建筑总平面布置和建筑物内部的平面设计应合理确定设备用房的位置，尽量靠近用能集中的部位，减少能源的输送消耗;

（5）机房区域耗能的建筑空间应单独描述，应对机房功能和工艺要求及对环境的要求进行说明;

（6）当项目拟建设超低能耗建筑时应描述相关技术措施。

具体格式可参考如下:

（一）设计概述

表述建筑的主要特征，如总建筑面积、建筑基底面积、建筑层数和建筑高度、建筑防火类别、耐火等级、设计使用年限、地震基本烈度、主要结构选型、人防类别、地下室防水等级、屋面防水等级等。

（二）平面设计

概述建筑物使用功能和工艺要求，简述建筑的功能分区、平面布局，简述建筑的交通组织、垂直交通设施（楼梯、电梯、自动扶梯）的布局，简述内部装修使用的主要或特殊建筑材料***。

（三）立面设计

简述立面造型以及外立面用料及色彩、屋面构造及用料等***。

（四）剖面设计

***

（五）电梯及自动扶梯设置

简述所采用的电梯、自动扶梯的功能、数量和吨位、速度等参数***。

（六）特殊技术措施

当建筑在建筑声学、建筑光学、建筑安全防护、工业洁净标准等方面有特殊要求时所采取的特殊技术措施***。

（七）雨水控制与利用

依据《海绵城市雨水控制与利用工程设计规范》（DB11/ 685-2021）要求，本项目硬化面积***平方米，按照配建标准，本项目需建设雨水调蓄水池容积***立方米。本项目拟建设雨水调蓄水池**座，雨水调蓄水池总容积为***立方米。

（八）装配式建筑

根据《北京市人民政府办公厅关于进一步发展装配式建筑的实施意见》（京政办发〔2022〕16 号）。***结合本项目情况，本项目属于***项目，应采用装配式建筑，装配率≥***%。

描述本项目具体情况****。

（九）数据机房专项设计

数据中心等级达到 GB50174 国标* 级标准。

规划建设能够容纳**台数据机架的数据中心，单机架*kW*套、*kW*套、*kW*套的高密度计算机架，同时建设电池房等配套设施；年均 PUE 不高于*，达到国家及当地的相关政策和标准要求。机房的环境要求为**。

（十）区域面积汇总

表 3-1　单体建筑明细表

序号	建筑名称	建筑面积（平方米）	层高（米）	建筑层数	建筑高度（米）	设计使用年限	电梯设置	建筑防火类别	耐火等级
（一）	1#楼（）								
1	***	-	-	-					
（二）	2#楼（）								
1									
2									
3									

序号	建筑名称	建筑面积（平方米）	层高（米）	建筑层数	建筑高度（米）	设计使用年限	电梯设置	建筑防火类别	耐火等级
*									

表 3-2　项目整体建筑功能面积汇总

序号	功能名称	区域面积	单位
1	数据中心区域		平方米
2	办公区域		
3	地下车库区域		
**	**		
	合计		

四、结构设计方案

结构设计方案应包括以下内容:

（1）简要说明各单体建筑采用的结构形式、结构设计年限、抗震设防烈度等;

（2）简要说明项目拟使用的新型建筑材料;

（3）当项目采用装配式建筑时，应进行相关说明。

结构设计方案应符合以下要求:

（1）符合国家和北京市的相关标准;

（2）鼓励采用装配式建筑结构;

（3）鼓励采用绿色建材。

具体格式可参考如下:

（一）自然条件及主要技术指标

1. 自然条件

（1）风雪荷载

表 3-3　风雪荷载参数

基本风压（kN/m^2）	地面粗糙度	基本雪压（kN/m^2）

（2）抗震设防的有关参数

表 3-4　抗震设防参数

抗震设防烈度	设计基本地震加速度	设计地震分组	场地特征周期值	建筑场地类别

表 3-5　Ⅱ类建筑正常使用的性能目标

构件类型	设防地震	罕遇地震
结构构件		
减震部件及隔震部件		

2．建筑结构安全等级和设计工作年限、设防类别及地震时正常使用建筑分种类

表 3-6 建筑结构安全等级和使用年限

结构的安全等级	*级		设计工作年限	*年
地基基础设计等级	*级		基础安全等级	*级
抗震设防类别	设备用房、车库、大门	标准设防类（*类）	地下室防水等级	*级
	其余子项	重点设防类（*类）		
地震时正常使用建筑分类	设备用房、车库、大门	*	楼层加速度	*
	其余子项	*类		*

（二）结构设计荷载

本项目建筑功能用房结构设计恒荷载标准值***。

本项目建筑功能用房结构设计活荷载标准值见下表。

表 3-7　活荷载标准值

序号	荷载类别	标准值（kN/m^2）	序号	荷载类别	标准值（kN/m^2）
1	办公室、值班	*	8	**	*
2	会议室	*	9	**	*
3	电池室	*	10	**	*
4	UPS 室	*	11	**	*
5	主机房	*	12	**	*
6	**	*	13	**	*
7	**	*	14	**	*

注：

（三）结构选型

1. 基坑支护、降水、抗浮及地基处理方案

***

2. 结构体系

***

3. 楼盖、屋盖体系

***

4. 人防设计

***

（四）主要建筑材料材质和强度等级

1. 混凝土

（1）构件混凝土强度等级见下表。

表 3-8　地下部分混凝土强度选用表

序号	构件名称及范围	强度等级	抗渗等级
1	基础垫层		
2	地下室底板、外墙		
3	地下室顶板		
4	现浇混凝土框架柱		

5	现浇混凝土梁、板		
6	圈梁、构造柱等附属结构构件		

（2）混凝土结构的环境类别

***

2. 钢材

***

3. 焊接材料

***

4. 建筑外围护墙、隔墙

***

5.钢结构防护

（1）钢结构的防腐要求

***

（2）钢结构的防火要求

表 3-9　防火要求表

构件名称	耐火极限（h）	防火涂装类型	备注
钢结构柱		石膏基室内厚型防火涂料	
楼面梁		石膏基室内厚型防火涂料	
楼梯		室内超薄型防火涂料	

注:

五、给水排水节能降碳方案

给水排水系统节能降碳方案应包括以下内容:

（1）项目内的给水（再生水）系统服务对象和使用要求，包括生活用水、绿化用水、道路浇洒、景观用水及其他各系统的补水和工艺用水;

（2）市政给水（再生水）水源（或驳接点）所在道路名称、接管管径、

数量及供水压力;

（3）给水（再生水）系统的形式;

（4）项目内的给水（再生水）系统供水分区;

（5）选择给水（再生水）系统加压设备（主要包括设备的名称、性能、数量、规格等技术参数）;

（6）项目内热水系统（如有）服务对象和使用要求，项目内热水系统热源的选择;

（7）热水系统（如有）的形式及分区;

（8）估算项目内各类热水（如有）的用水量和耗热量;

（9）热水（如有）加热和输配设备的选型（主要包括设备名称、性能、数量、规格等技术参数）;

（10）污废水性质和水质，污废水排水下游（市政污水管道或自建污废水处理站）;

（11）污废水系统排水体制（污废合/分流制）;

（12）污废水水量、需提升或处理的规模及处理工艺，主要设备（主要包括设备名称、性能、数量、规格等技术参数）;

（13）雨水控制与利用（项目总硬化面积、透水铺装、总绿化面积、下凹绿地、雨水收集系统、调蓄水池容积等）;

（14）工艺用水设计依据、设计参数、设备选型、能效等级等内容。本项目屋面冷却塔、工艺制冷系统、机房加湿系统有工艺用水（常温）需求。

给水排水系统节能降碳方案应符合以下要求:

（1）根据不同的用水要求，应综合利用各种水资源，充分利用再生水、雨水等非传统水源，优先采用循环及重复利用水系统，实行分质供水;

（2）在保证供水安全、卫生的同时，应结合市政条件、建筑高度、用水系统特点等因素，综合考虑选用合理的加压供水方式，应充分利用市政给

水（再生水）管网的水压直接供水，合理确定建筑给水（再生水）系统的分区；

（3）给水（再生水）系统的竖向分区，应根据建筑物用途、层数、使用要求、材料设备性能、维护管理、节约供水、降低供水能耗等因素综合确定；

（4）设置加压给水（再生水）系统，应根据项目建筑规模、建筑高度、建筑物的分布等因素确定加压泵站的数量、规模和水压、总平面图；合理布置供水加压泵站，避免室外供水管线过长，并宜靠近用水量大的用户布置，降低供水能耗；

（5）热水供应系统（如有），应根据使用对象、建筑物特点、热水用水量、用水规律、用水点分布、热源类型、水加热设备及操作管理条件等因素，经技术经济比选后选择合理的供水方式；

（6）生活热水系统（如有）的分区应与给水系统分区一致；集中热水供应系统（如有）应设热水循环系统；

（7）污水系统应根据建筑排水性质及水质，结合室外排水体制和有利于综合利用与处理要求确定合理的排水系统；

（8）建筑物内生活污废水一般采用重力流排水，当无条件重力自流排出时，可利用水泵提升压力排水；

（9）根据现行规范、污废水排放标准等相关规定及回收利用需求，设置污废水处理装置或回收利用设施，并说明污水处理工艺、设备参数及数量；

（10）雨水系统应根据现行标准和规范，结合项目条件、雨水控制与利用目标、市政条件、下垫面以及雨水回用水量等因素，经技术经济比较后，确定屋面雨水排水系统形式、项目雨水控制与综合利用系统的设施规模。

具体格式可参考如下：

（一）给水系统

(具体描述水源、管径、压力及供水分区，服务对象或服务范围等)。

本项目给水水源：由***路及***接入DN***的给水管道，经总水表计量后在用地内形成DN***的生活环状管网，市政供水压力***MPa。服务对象为生活日常用水、饮用水、机房设备用水等。

根据建筑高度、服务对象、工艺需求及市政供水压力，供水竖向分区情况见下表。

表3-10　生活给水竖向供水分区表

分区	供水范围	供水形式
市政直供	*F及以下	市政直供
加压高区	*F及以上	加压供水

（二）再生水系统

（具体描述水源、管径、压力及供水分区，服务对象或服务范围）等。

本项目再生水水源：由***路接入DN***的再生水管道，经总水表计量后在用地内形成DN***的再生水枝状管网，市政再生水供水压力***MPa。服务对象为绿化浇洒、道路浇洒、冲厕、车库地面冲洗、机房设备用水等等。

根据建筑高度、服务对象、工艺需求及市政供水压力，供水竖向分区情况见下表。

表3-11　再生水竖向供水分区表

分区	供水范围	供水形式
市政直供	*F及以下	市政直供
加压高区	*F及以上	加压供水

（三）污（排）水系统

本项目**等建筑内部采用污废分流/合流制系统。

生活污水经化粪池处理、厨房含油废水经隔油处理后排入地块污水管网，最终排入市政污水管网。

室内地面±0.00以上采用重力流排除，室内地面±0.00以下污废水通过集水坑由潜污泵提升排放至室外污水管网。

（四）雨水系统

（具体描述屋面雨水形式，调蓄排放处理，绿化灌溉采用方式，雨水调蓄设施规模等内容。）

明确本项目室外采用雨污分（合）流制。

按照北京市地标《海绵城市雨水控制与利用工程设计规范》DB11/ 685-2021的5.2.2条设置雨水调蓄设施容积。本项目海绵城市设计指标统计见下表:

表3-12　项目海绵城市指标统计表

项目	建设用地面积	硬化屋面面积	绿化屋面	道路硬化面积	绿化面积	透水铺装面积	运动场地面积
	m^2	m^2	m^2	m^2	m^2	m^2	m^2
指标							

表3-13 各地块硬化面积、雨水调蓄池设置统计表

地块名称	总用地面积（m^2）	场地绿化（含全部覆土、实土）（m^2）	透水铺装面积（m^2）	硬化面积（m^2）	雨水调蓄池需求（m^3）	雨水调蓄池设置（m^3）
1						
2						
3						
***						

地块名称	总用地面积（m^2）	场地绿化（含全部覆土、实土）（m^2）	透水铺装面积（m^2）	硬化面积（m^2）	雨水调蓄池需求（m^3）	雨水调蓄池设置（m^3）
合计						

备注:

（五）生活热水系统

包含热源、系统形式、水温、主要设备参数及能效等级等内容。

（六）饮用水系统

饮用水设置情况。

（七）空调循环水系统

包含形式、供回水温度、流量、扬程、功率、设备能效等级等内容。

（八）工艺用水系统

本项目制冷系统用水全部优先采用再生水，经由***（设置地点）水处理系统处理，输送至工艺用水软水水箱。本项目制冷系统用水全部采用软化水箱中的软化水，***（设置地点）配置工艺生产用水应急水箱、系统补水设备、软化水设备。

工艺用水需求:

冷却塔循环冷却水补水水源优先采用再生水，水质指标应符合《工业循环冷却水处理设计规范》GB/T 50050-2017 中表 6.1.3 及《采暖空调系统水质》GB/T 29044-2012 第 4.1.1 条的有关规定。液冷内循环、冷冻水补水:水源优先采用再生水。水源引自水处理设备，按照工艺要求运行。

蒸发冷却设备、加湿器补水: 水源优先采用再生水。水源引自水处理设备，按照工艺要求运行。

应急补水: ***

（九）给排水系统设备表

表 3-14　给排水系统主要设备选型表

序号	设备名称	设备参数	单机功率	数量	备用设备设置情况
			（kW）	台/套	
1	软化水装置				
2	去离子水系统				
3	集水坑潜污泵				

备注：主要注明设备备用情况、有特殊情况需要重点说明的事宜。

六、暖通空调节能降碳方案

暖通空调系统节能降碳方案应包括以下内容:

（1）供暖空调方案比选过程;

（2）热源和冷源方案，主要冷热源设备选型（包括设备主要规格参数、台数、设备能效水平）、站房位置（如有）等，复合系统应说明各类能源形式占比以及运行策略;

（3）供暖空调冷（热）水输配系统方案;

（4）空气处理和输送系统方案;

（5）系统形式与末端装置;

（6）工艺需求通风;

（7）通风系统主要用能设备的选择。

暖通空调系统节能降碳方案选择应符合以下要求:

（1）系统冷、热源应根据项目规模、用途、项目所在地能源供应条件合理选择，应符合 GB 55015 等相关规定，以及国家和北京市节能降碳、环保等相关政策规定;

（2）在技术经济合理的前提下优先利用可再生能源;

（3）应根据负荷估算选择冷、热源主要用能设备，合理确定设备容量、台数及能效水平；鼓励采用以二氧化碳等自然工质为介质的制冷设备;

（4）供暖空调系统形式与末端形式，应根据项目规模及用途、项目对

室内环境的要求和居民生活习惯等，按照节能降碳、环保的要求合理确定;

（5）建筑供暖空调系统的方案，应满足数据中心相关要求;

（6）集中供暖空调系统应合理设置站房位置与服务半径，降低输送能耗;

（7）动力机电设备应合理采用变频技术;

（8）排除室内的余热、余湿或其他污染物，应优先采用通风措施，并应结合建筑设计充分利用自然通风。当通风措施不能满足要求需要设置空调系统进行冷却处理时，应优先利用通风措施进行排除;

（9）建筑物内产生大量热湿以及有害物质的部位，应优先采用局部排风，必要时辅以全面排风;

（10）通风系统作用半径不宜过大。

具体格式可参考如下:

（一）供暖空调系统

1.设计参数

本项目工艺空调部分根据《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50736-2012）、《公共建筑节能设计标准》（DB11/T 687-2024）、《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50019-2015）、北京市《民用建筑供暖通风与空气调节用气象参数》（DB11／T 1643-2023）设计。具体参数如下:

表 3-15 室外设计参数

夏季		冬季	
室外最大大气压力		室外最大大气压力	
空气调节室外计算干球温度		供暖室外计算温度	
空气调节室外计算湿球温度		通风室外温度	
空气调节室外相对湿度		空气调节室外计算温度	
通风室外温度		空气调节室外相对湿度	

空气调节室外计算日平均干球温度			
室外平均风速		室外平均风速	
夏季极端温度		冬季极端温度	

表 3-16　数据机房室内设计参数（其他房间可参照）

房间名称	控制参数
机柜进风区域（冷通道，开机时）	
主机房（停机时）	
辅助区（开机时）	
辅助区（停机时）	
UPS 室	
电池室	
变配电室	
主机房空气粒子浓度	

2.工艺空调方案

（1）工艺冷负荷估算

数据机房区域内工艺冷负荷分为两部分。一部分是数据设备(服务器)、配电柜等散热带来的热量，第二部分为建筑围护结构传热、通过外窗进入的太阳辐射热、人体及照明的散热量等。具体如下:

$$Q_t=Q_1+Q_2+Q_3$$

其中：Q_t----空调计算负荷（kW）

Q_1----IT 散热量（kW）

Q_2----其他发热量（UPS 室、配电室等）（kW）

Q_3----新风负荷、建筑围护结构的传热负荷、外窗太阳辐射、人员及照明等因素引起的负荷（kW）

$$Q_1（IT\ 散热量）=n \times P \times X_1$$

其中：Q_1----IT 设备散热量（kW）

n----房间内设备数量（台）

P----单机柜功率（kW）

X_1----负荷系数，考虑设置空调冷源末端设备时按**计算；后文考虑冷源、风机设备运行需要系数时按 X_1=**的机柜需要系数×**的平均有功负荷系数计算。

$$Q_2（UPS 室）=S \times PF \times （1-\eta） \times n$$

其中：S----UPS 设备容量（kVA）

PF----功率因数，本项目取**

η----UPS 设备电能转化率，本项目取**%

n----设备台数。

Q_2 也可按下式估算:

$$Q_2=P \times \eta$$

其中：P----设备功率

η----电能损耗率，本项目按**%估算。

Q_3 按每平米**W 需冷量进行估算。

表 3-17　数据机房冷负荷估算表

位置	项目	实用机架数（台）	单机功率（kW）	IT 设备发热（kW）	其他电气设备发热（kW）	房间面积（m^2）	房间围护结构等单位面积估算负荷（W/m^2）	房间冷负荷（kW）	总工艺冷负荷（kW）	保障系数	工艺设备选型冷负荷（kW）
1F											
2F											

位置	项目	实用机架数（台）	单机功率（kW）	IT设备发热（kW）	其他电气设备发热（kW）	房间面积（m^2）	房间围护结构等单位面积估算负荷（W/m^2）	房间冷负荷（kW）	总工艺冷负荷（kW）	保障系数	工艺设备选型冷负荷（kW）
…											
	小计										
	总计										
	其中：水冷系统										
	液冷系统										

（2）工艺空调冷源

示例：本项目工艺空调冷源采用***系统+***液冷系统，***采用冷板式（或浸没式）液冷系统，***采用**系统。液冷系统采用***的冷板式（或浸没式）液冷系统，制冷末端为**；**系统采用***制冷系统。各制冷工艺设备中：冷却塔等置于***位置，板式换热器、冷水机组、水泵等置于***位置，精密空调、CDU等位于***位置。

冷源配置模式见下表3-18。

表 3-18　工艺冷热源配置方案

位置	项目	系统冷负荷（kW）	空调设备配置情况	使用功率（kW）	使用台数（台）	配置台数（台）	备注

（3）工艺空调方案比选

数据中心常用制冷系统包括水冷冷水系统、风冷冷水系统、间接蒸发冷却系统、变频分体氟泵系统、一体氟泵系统、风冷相变冷却系统、蒸发冷相变冷却系统、冷板式液冷系统、浸没式液冷系统等。

水冷冷冻水系统***。

风冷冷冻水系统***。

全新风空调系统**。

间接蒸发冷却空调系统***。

风冷氟泵空调系统***。

风冷相变冷却系统***。

蒸发冷相变冷却系统***。

冷板式液冷**。

浸没式液冷**。

经过常用制冷系统对比分析与初筛，***，不适用于***。

综合考虑到各房间、空间制冷需求，PUE 要求、系统容量、运行稳定性、耗水量等因素，采用***系统作为本项目数据机房冷源。

（4）工艺空调控制策略

本项目水冷系统运行方案如下（示例）：

1）当室外湿球温度高于*℃时，采用**方式供冷。冷水机组、冷却塔、冷却水泵、冷冻水一次、二次泵均开启。冷冻水系统供回水温度*/*℃，冷却水系统供回水温度*/*℃。

2）当室外湿球温度低于*℃时，采用**进行供冷，实现全自然冷却，压缩机不运行。冷水机组、冷冻水一次泵关闭，冷却塔、冷却水泵、冷冻水二次泵开启。冷却水系统供回水温度*/*℃。

3）过渡季采用**的系统运行形式实现部分自然冷却的方式运行。部分冷水机组、冷却塔、冷却水泵、冷冻水一次、二次泵均开启，冷却水经由冷却塔及板式换热器预冷与冷水机组实现部分自然冷却。冷冻水系统供回水温度*/*℃，冷却水系统供回水温度*/*℃。

表 3-19　运行策略汇总

湿球温度	T≥*℃	*＜T≤*℃	T≤*℃
供冷工况			
小时数			
全年运行比例			

本项目冷板式液冷系统运行方案如下:

***。

（5）工艺空调风系统（示例）

本项目在工艺房间使用精密空调设备，按照冷热通道布置。***。

工艺房间内同时配置恒湿机，***。

（6）新风及净化系统和加湿系统（示例）

本项目于各主机房设置新风系统，***。

新风设备采用***机组，夏季启动压缩机，过渡季仅启动风机，冬季启动风机并引入自用热回收系统热源加热新风防结露，热回收系统热源与舒适性空调热源共用水源多联机系统。冬季防结露加热温度*℃。

表 3-20　新风加湿、除湿、需冷热量估算表

序号	项目	空气比重	换气次数	空间体积	新风量	加湿/除湿前空气含湿量	加湿/除湿后空气含湿量	加湿量（负值为除湿量）	热量（负值为冷量）	备注
		(kg/m^3)	(次/h)	(m^3)	(m^3/h)	(g/kg)	(g/kg)	(kg/h)	kW	
一										
1	夏季									
2	过渡季									
3	冬季									
二	1F 运营商接入间 B									
1	夏季									
2	过渡季									
3	冬季									
三										
1										
2										
3										
四										

序号	项目	空气比重	换气次数	空间体积	新风量	加湿/除湿前空气含湿量	加湿/除湿后空气含湿量	加湿量（负值为除湿量）	热量（负值为冷量）	备注
		(kg/m^3)	(次/h)	(m^3)	(m^3/h)	(g/kg)	(g/kg)	(kg/h)	kW	
1										
2										
3										
五										
1										
2										
3										
六	分项统计									
1	夏季									
2	过渡季									
3	冬季									

极端气象数据引自北京市气象局历史数据，极端最高气温：**℃（**年*月*日），极端最低气温：-*℃（*年*月*日），回风状态点按**℃，**%相对湿度考虑。

（7）工艺空调设备选型

本项目工艺空调设备选型见下表 3-21。

表 3-21 工艺空调设备选型表

序号	设备名称	设备参数	额定功率（kW）	使用数量（台）	安装数量（台）	配置说明
一	水冷冷源系统					
1	**冷水机组					
2	冷冻泵					

序号	设备名称	设备参数	额定功率（kW）	使用数量（台）	安装数量（台）	配置说明
3	冷却泵					
4	冷却塔					
二	水冷末端系统					
1	**kW 精密空调					
2	**kW 精密空调					
三	液冷冷源系统					
1	闭式冷却塔					
2	外循环泵					
3	内循环泵					
四	液冷末端系统					
1	CDU					
五	其他设备					
1	电伴热系统					
2	**					
3	**					
4	**					
5	冷冻水/内循环补水泵					
6	冷却水/外循环补水泵					
…	…					

3.舒适性空调系统

（1）辅助、附属区域冷热负荷需求

本项目舒适性空调采用**作为冷热源，热源引自设置在***，夏季冷源与工艺开式冷却塔合用。

表 3-22　舒适性空调冷热负荷估算表

序号	区域名称	建筑面积	冷负荷指标	热负荷指标	总冷负荷（kW）	总热负荷（kW）

1						
2						
3						
4						
5						
6	合计					

（2）舒适性空调系统设备选型

表 3-23　舒适性空调设备选型表

序号	设备名称	参数	输入功率（kW）	使用数量	备注
1	**主机				
2	**空调末端				
3	**				

（二）通风系统

本项目***等均设置**排风系统。

具体描述***。

通风系统新风量计算见下表 3-24;

表 3-24　各建筑新风风量计算表

新风量	估算最大容纳人数（人）	人均最小新风量（$m^3/h·人$）	新风量（m^3/h）

本项目***。

（三）余热回收系统

1.余热回收方案

本项目**侧可设置余热回收系统，采用***方案。待项目建成后与周边**沟通协调后进行余热外供改造。

2.余热回收量计算

本项目可利用余热量计算如下:

$Q=W\times D\times t\times \eta_1\times \eta_2\times \eta_3\times 3600/10^6$

式中：Q——项目可利用余热量，GJ;

W——回收工艺空调负荷，kW，本项目计划回收IT机房风冷空调末端回风及液冷高温回水余热，即***;

D——运行天数，d，根据所在地供暖期天数取值;

t——每天运行小时数，h，24小时;

η_1——平均负荷系数，宜与IT设备的负荷系数取值一致，一般在0.5-0.9之间;

η_2——余热利用系数，不同冷源形式可回收余热的比例不同，液冷形式可取0.5-0.6，水冷形式可取0.2-0.3，间接蒸发冷形式通常取0;

η_3——排热系数,不开启机械制冷时取1,开启机械制冷时为1+1/COP，COP为机械制冷冷源的制冷性能系数。

注：η_1和η_2根据项目实际情况合理取值。

经计算，本项目可回收余热量为***吉焦。

3.余热回收使用情况

项目已实施或即将实施的外（转）供能源（余热）量，可相应折减本项目综合能源消费量；尚未落实的能源（余热）外（转）供利用量及自用余热量，不应抵扣综合能源消费量。

本项目工艺辅助空调年利用余热量**吉焦，其余可回收余热量**吉焦计划通过余热外供的形式供给至附近***。

七、电气节能降碳方案

电气节能降碳方案应包含以下内容:

（1）供配电系统方案;

（2）根据用户性质和需求确定项目的用电负荷等级，并对项目内各类用电负荷进行分级说明;

（3）明确电源需求，确定供电电源的电压等级和供电方式、电源质量要求、电源的引入情况、供电能力、与拟建项目的距离等;

（4）进行用电负荷估算，结合项目负荷分级情况计算各级负荷、备用电源、应急电源容量;

（5）根据用电负荷估算结果，按电源条件、负荷分布合理确定变配电所数量、位置及各变配电所的供电范围、变压器容量、数量及能效等级;

（6）根据应急负荷估算结果，确定并说明柴油发电机房数量、位置及各机房所供范围、发电机的台数、容量、储油量、应急电源（EPS）与不间断电源（UPS）及电池容量;

（7）明确高压、低压、分布式光伏并网发电（如有）系统的接线与运行方式;

（8）结合特殊工艺负荷用电情况，确定兼用或专设变压器、发电机对应工艺负荷的占用容量;

（9）当拟建项目存在转供电时，需特别列出并说明情况;

（10）当拟建项目设置电动汽车充电桩时，需说明用电负荷估算方法;

（11）当拟建项目为改扩建项目，应说明是否有可供利用的供电条件和既有的电气设施和设备;

（12）根据视觉工作需要，按相关标准确定照度水平;

（13）根据不同场所不同区域的照度要求，选用合适的照明方式;

（14）确定该项目主要场所照度标准值和照明功率密度限值;

（15）确定各主要场所照明光源及附件的选型，并对灯具提出能效要求，优先选择节能、低碳、高效的照明设备；

（16）确定适用于该项目的照明控制方式；

（17）结合项目性质和功能确定控制要求，采用适宜的自动化监测、控制系统及节能降碳控制方式；制定合理的监测与控制方案。

电气节能降碳方案应符合以下要求：

（1）根据用电性质、用电容量，经技术方案和技术经济比较，选用合理的供电电压和供电方式；

（2）用电负荷等级的确定应符合相关规范标准的规定；

（3）供配电系统在安全、可靠的前提下，应将节能、低碳、高效作为主要技术经济指标进行多方案比较，优化方案，改进机电设备经济运行方式，提高系统节能降碳运行的实效性；

（4）用电负荷估算宜采用需要系数法，但不应重复计算。可根据项目实际情况选择适宜的估算方法；项目配置多所变配电所时，宜按每座变配电所做负荷估算；

（5）变压器容量和台数应根据负荷计算、负荷特点和经济运行进行选择；

（6）应根据应急负荷大小和投入顺序以及单台发电机最大启动容量等因素综合考虑确定应急电源的容量；

（7）按需要合理配置无功功率补偿及谐波抑制装置；

（8）选用节能、低碳、高效照明灯具；

（9）照度水平应根据工作、生产的特点和作业对视觉的实际需求确定；

（10）应根据房间场所的特点和需要，选择一般照明、分区一般照明或混合照明的照明方式；

（11）照明节能严格执行标准规定的照明功率密度限值，照明功率密度

值（LPD）应符合 GB/T 50034、 GB 55015 规定的限值；照明功率密度目标值宜按 GB/T 50034 的规定执行；

（12）宜利用各种导光和反光装置将天然光引入室内进行照明；

（13）合理配置建筑设备监控系统，进行有效、科学的控制与管理，提高能源利用率。

具体格式可参考如下：

（一）供配电系统

1.供配电系统负荷等级

表 3-25　供配电系统负荷等级汇总表

序号	建筑物名称及功能	用电负荷名称	负荷级别
1			
2			
3			
4			
5			

2.供电电源

本项目由***引入*路**kV 电源，***。

具体描述电源走向，变配电室情况，供电半径等情况及相关设计参数。当拟建项目存在转供电时，需特别列出并说明情况。

3.负荷量及电源需求

表 3-26　变压器容量计算表（需要系数法）

建筑物名称	用途	设备功率（kW）	需要系数	功率因数		计算功率	
				cosφ	tanφ	有功功率（kW）	无功功率（kvar）
*	**						
	**						

建筑物名称	用途	设备功率（kW）	需要系数	功率因数		计算功率	
				cosφ	tanφ	有功功率（kW）	无功功率（kvar）
*	**						
	**						
合计							

表 3-27　变压器配置汇总表

变电所名称（编号）	变电所设置位置	变压器台数*容量	估算变压器总容量（kVA）	备注
**	**	数量*规格 kVA		
**				
**				
合计				

4.高压供电系统

高压系统：**kV*路高压电源采用**的接线方式。

具体描述，包括运行方式，保护措施等。

5.低压供电系统

具体描述，包括运行方式，保护措施等。

6.无功补偿方案

一般分为变电所集中补偿和分散就地补偿。根据实际情况选择描述“变电所集中补偿”或“分散就地补偿方案”。

（二）照明系统

1.照明灯具

机房区域选择**光源，采用**控制的方式；办公室选择**光源，采用**控制的方式；走廊选择**光源，采用**控制的方式；室外道路选择**光源，采用**控制的方式等。

室外道路及硬化场地和绿化照明，照明功率密度、照度标准值分别为**、

路灯灯杆高度、路灯间距等。

消防应急照明和智能疏散系统采用集中控制型消防应急灯具系统，系统应符合《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》（GB 51309-2018），并具备***。

2.照度要求

本工程照度标准系根据《建筑照明设计标准》（GB/T50034-2024）中照明功率密度**值确定，具体见表 3-28。

表 3-28 照度标准表

序号	区域名称	照明功率密度限值（W/m^2）	照度标准值（Lx）	统一眩光值	显色指数
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

照明控制方式采取集中与分散相结合的控制方式，并适当采用照明节电装置。***

（三）控制系统

1.设备监控系统

***

2.机房动力环境监控系统

***

3.弱电系统集成

***

4.数据中心运维管理系统

***

八、能源计量器具配备

（一）项目能源计量器具配备

按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB 17167）的要求配备能源计量器具。

（二）冷、热量计量

***。

（三）燃气计量

所有计量表计的计量范围、参数内容、计量精度等应满足法定要求。其功能：如数据采集方式、通信接口形式、通信协议等应满足能量计量管理系统的要求。

按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB 17167-2025）的要求配备能源计量器具。

表 3-29　能源计量器具配备一览表

计量级别	仪表名称	精确度等级	装置位置	配备率
进出用能单位	**	**	**	**
进出主要次级用能单位	**	**	**	**
主要用能设备	**	**	**	**

（四）水计量

给水中水系统采取三级计量，一级为项目地块与供水管网的连接处设水表，二级为楼栋入口处设置水表，三级为建筑内部不同用户及不同使用功能分设水表。水表的选择、安装等均符合《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019）相关条款。在项目红线处、不同栋号、不同付费单位和不同用

途的给水和中水供水管，均设置水表计量。

水计量按《能源计量器具配备和管理通则》（GB 17167-2025）要求配置水表。

（五）电能计量

执行《能源计量器具配备和管理通则》（GB 17167-2025）制定三级计量方案并详细描述。

（六）能源管理措施

建立能源计量管理体系形成文件，并保持和持续改进其有效性。配备专人负责能源计量器具的管理，负责能源计量器具的配备、使用、检定(校准)、维修、报废等管理工作，以确保项目的节能措施得以达到预期的节能效果。同时建立、保持和使用文件化的程序来规范能源计量人员行为、能源计量器具管理和能源计量数据的采集、处理和汇总。

设置能源管理系统，建设能耗在线监测系统，对各种能源消耗进行有效监测和分析，结合实际运行制定有效的设备运行方案和节能措施以达到节能的目的，接入北京市节能监测服务平台。各用能系统及用能设备运行前需通过调试并合格后方可投入使用。设备及管道的设置便于维修、改造及更换。

加强用能设备维护保养并做记录。

九、主要用能设备能效水平分析

说明项目主要用能设备的选型原则、选择类型、主要参数等，分析主要用能设备选型的合理性，宜选用节能、低碳产品推荐目录中的产品和设备；如采用新产品、新设备时，还应说明其用能特点。

主要用能设备应达到能效一级或先进水平。对于改扩建和既有可利用设备的项目，应说明是否有效利用既有用能设备。

表 3-30　主要用能设备能效水平分析评价表

序号	设备名称	性能参数	设备能效指标	节能评价值	分析结果	参照标准名称及标准编号	备注
1							
2							
3							
……							
注：分析结果分为先进水平、节能水平、准入水平。							

第四章　项目可再生能源利用方案

可再生能源利用方案应包括以下内容:

（1）项目可再生能源利用的系统构成、运行方式、利用方案、对常规能源系统的影响、节能降碳效果，并计算该系统的回收期，分析经济性;

（2）可再生能源利用系统的监测与计量装置配备情况。

可再生能源利用方案应符合以下要求:

（1）根据当地资源与适用条件统筹规划，合理利用可再生能源，如太阳能、风能、地热能等。可再生能源利用应符合国家和北京市相关标准、规范和政策;

（2)具备条件建设光伏发电系统时，宜采用直流配电，优先就地消纳，余电上网;

（3）设置太阳能光伏发电系统时宜优先采用光伏与建筑一体化系统，系统设计应符合国家和北京市现行相关标准;

（4）太阳能光伏发电系统接入电网前应明确上网电量和用网电量计量点，每个计量点均应装设电能计量装置。

项目可再生能源电量范围包括:

（1）项目自产自用的可再生能源电量;

（2）电力直供的可再生能源电量;

（3）通过绿电交易获得的可再生能源电量;

（4）符合国家碳排放双控政策要求可视为项目可再生能源消费的电量。

以光伏发电系统为例，具体格式可参考如下:

一、光伏发电系统

（一）安装方式及荷载

本项目拟利用本项目屋面可利用部分设置光伏发电系统，采用光伏与

建筑一体化系统***（如有）。

（二）配电设备设计

根据屋顶（屋面）可供安装的场地面积和组件布置要求，按照安装标准光伏组件**考虑设计。光伏组件长*mm，宽*mm，每块光伏组件峰值功率*Wp，***。屋顶光伏覆盖率为**。

光伏组件安装方式，安装倾角，正面方向，计划安装光伏设备*块，装机容量预计为*kWp 等。光伏发电量优先自发自用，余量上网。

表 4-1　光伏安装条件情况统计表

建筑物	屋顶总面积	屋顶可做光伏的面积
**		
**		
**		
**		
**		
合计		

（三）电网接入方案

本项目屋顶（屋面）光伏并网发电系统接入项目**处。可再生能源利用系统的监测与计量装置配备情况为***。

（四）通信监控系统

系统描述：通信监控系统主要监测光伏电站的气象条件、光伏组件、汇流箱直至并网点的各光伏发电设备的运行状态和故障指示。具体为：

***

（五）防雷与接地设计

本项目的光伏组件阵列***，光伏电池方阵防雷保护设计按***考虑设

计。

（六）项目发电量的测算

本项目光伏能效计算考虑组件匹配损失、表面尘埃遮挡损失、不可利用的太阳辐射损失、电缆传输损失、逆变器效率等。

（七）光伏发电量

项目光伏发电量可参考 DB11/T 687 公式（D.6.4）计算。

光伏发电系统建成后年平均发电量为***万 kWh，年折合***吨标准煤，年减少二氧化碳排放量***吨。

第五章　项目能源消费情况

一、给排水专业能耗计算

（一）自来水用水量计算

生活用水量

$Q_d = m \cdot q_d \cdot b / 1000$

$Q_p = Q_d / k_d$

$Q_h = K_h \cdot Q_d / T$

$W = Q_p \cdot N$

式中:

Q_d——最高日用水量，m^3/d;

m——用水单位数（人、床位数或面积等）;

q_d——生活用水定额（一般为最高日），L/（人·d）、L/（床·d）或 L/（m·d）;

b——分项给水百分比（自来水）;

Q_p——平均日用水量，单位为（m^3/d）;

T——建筑物用水时间，单位为（h）;

K_h——小时变化系数;

K_d——日变化系数;

Q_h——最大时用水量，单位为（m^3/h）;

N——年运行天数，单位为（天）;

W——全年用水量，单位为（m^3/a）。

计算表见附件 1。

（二）再生水用水量计算

1.生活用水量

同自来水生活用水量计算，b-分项给水百分比（再生水）。

2.停车库地面冲洗用水量

同自来水生活给水量计算。b-分项给水百分比（100%）。

用水定额按照 2L/m^2·次（最高日用水定额）选取，年使用次数按照每年 24 次考虑。

3.道路浇洒用水量

同自来水生活用水量计算。b-分项给水百分比（100%）。

用水定额按照 0.4L/m^2·次（最高日用水定额）选取，年使用次数按照每年 30 次考虑。

4.绿地浇洒用水量

$$W=a\times m$$

式中:

W——全年用水量，单位为（m^3/a）;

a——绿化用水定额,单位为(m^3/m^2·a),绿化用水定额按照 0.28m^3/m^2·a 选取;

m——绿化面积，单位为（m^2）。

计算表见附件 2。

（三）冷却塔补水量计算

制冷系统中的循环冷却水系统补水量应根据冷却塔形式、循环水量以及水质处理等因素综合确定。

$$W_{ta}=q\cdot n\cdot m\cdot k\cdot T$$

式中:

W_{ta}—不同工况下冷却塔年用水量，单位为（m^3/a）；

q——单台设备循环水流量，单位为（m^3/h）；

n——循环水水泵（运行）台数，u;

m——补水系数，根据不同工况确定；开式冷却塔可按照循环冷却水流量的 1%-1.5%确定;

K——修正系数，按照暖通和工艺专业设备运行修正系数取值；

T——不同工况下冷却塔运行时间，单位为（h）。

计算表见附件 3。

（四）办公、生活热水及饮用水耗热量计算

生活热水系统能源消耗量可根据不同使用条件的生活热水用水定额、使用数量（人数、床位数或座位数）、加热设备冷热水温差、使用时间，按下列公式估算年耗热量。

$$Q_a = \sum q_r \times m \times N \times C \times \rho \times (t_{rc} - t_L) \times 10^{-9} / k_d / \eta$$

式中:

Q_a——生活热水年耗热量，单位为吉焦（GJ）；

q_r——热水用水定额（一般为最高日用水定额），根据用水计算单位量纲的不同,单位包括但不限于升每人每天[L/(p·d)]、升每床每天[L/(b·d)]，按照 GB 50015 选取;

m——用水计算单位数，单位可包括人（p）、床（b）等;

kd——日变化系数;

N——建筑各类生活热水使用天数，单位为天（d），根据建筑使用功能确定;

C——水的比热，单位为焦每千克每摄氏度（J/(kg·℃)），取 C=4187J/(kg·℃);

ρ——水温为t_{rc}时的热水密度，单位为千克每升（kg/L），可近似取ρ

= 1kg/L;

t_{rc} ——加热设备出口热水温度,单位为摄氏度(℃),一般可取 60℃;

t_L ——冷水计算温度，单位为摄氏度（℃），一般地下水取 10℃，地面水取 4℃;

η ——设备效率。

计算表见附件 4。

（五）给排水系统设备能耗计算

给水排水系统能耗估算可根据项目方案选择的给水排水系统设备，按下式估算年耗电量。

$$Q_{gp} = \sum q_{gp} \times n \times T \times N \times K$$

式中:

Q_{gp} ——给水排水系统年耗电量，单位为千瓦时（kWh）;

q_{gp} ——建筑内不同给水排水系统的设备功率，单位为千瓦每台（kW/u）;

T ——建筑内不同给水排水设备每日平均运行小时数，单位为小时每天（h/d），可根据使用功能确定;

N ——建筑内不同类给水排水设备每年运行天数，单位为天（d），可根据建筑使用功能确定;

n ——不同类给水排水设备的（运行）台数，单位为台（u）;

K ——不同使用功能运行时间的修正系数;

计算表见附件 5。

二、暖通专业能耗计算

（一）空调系统能耗计算

1.暖通空调系统耗电量计算

包括工艺制冷系统和舒适性空调系统能耗，工艺制冷能耗计算需考虑不同运行模式。

$$Q_{cc} = \sum W_c \times T \times N \times \alpha$$

式中:

Q_{cc}——项目空调系统耗电量，单位为千瓦时（kWh）；

T ——项目内不同建筑(部位)空调期空调装置每日平均运行小时数，单位为小时每天（h/d）；

N——项目内不同建筑(部位)空调期天数(需考虑周末与节假日影响)，单位为天（d）；

W_c ——项目内不同建筑(部位)空调设备功率，单位为千瓦(kW)；

α ——项目内不同建筑（部位）考虑运行时间的修正系数。

2.暖通空调系统耗热量计算

表 5-1 暖通空调系统耗热量计算表

序号	建筑分类	热负荷	运行天数	每天小时	室内计算温度	室外采暖计算温度	供暖期室外平均温度	负荷率	系统效率	耗热量
		kW	d	h	t_i（℃）	t_{0a}（℃）	t_a（℃）	$(t_i-t_a)/(t_i-t_{0a})$		GJ/年
1	办公									

（二）通风系统能耗计算

应包括地下停车库通风系统、各类机房通风系统、厨房通风系统的风机能耗以及其他平常开启的机械通风系统能耗，有工艺通风要求的还应包括工艺通风系统能耗。通风系统能耗估算应根据通风换气量初选的风机功率、负荷系数、运行时间，按下式估算年耗电量。

$$Q_{tf} = \sum q_t \times n \times T \times N \times \alpha$$

式中:

Q_{tf} ——通风系统年耗电量，单位为千瓦时（kWh）;

q_t——建筑各通风(送排风)系统的风机功率,单位为千瓦每台(kW/u);

T ——建筑各通风(送排风)系统每日平均运行小时数，单位为小时每天（h/d），可根据使用功能确定;

N ——建筑各类通风（送排风）系统每年运行天数，单位为天（d），可根据建筑使用功能确定;

n ——各类（送排风）风机的台数，单位为台（u）;

α——考虑不同使用功能运行时间的修正系数。

三、电气专业能耗估算

（一）照明系统能耗估算

包括室内照明、建筑物外部泛光照明及装饰照明能耗。根据不同的使用功能对应的面积、照明功率密度、需要系数、使用时间及平均有功负荷系数，按下式估算照明系统的年能源消耗量。

$$Q_{zm} = \sum q_z \times A \times T \times N \times K \times \xi \times 10^{-3}$$

式中:

Q_{zm}——照明年耗电量，单位为千瓦时（kWh）;

q_z——不同建筑部位照明功率密度，单位为瓦每平方米（W/m^2）;

T ——照明装置每日平均运行小时数，单位为小时每天（h/d），可根据使用功能确定;

N ——照明每年运行天数,单位为天(d),可根据建筑使用功能确定;

A——与不同的单位面积照明功率对应的建筑面积,单位为平方米(m^2);

K ——不同使用功能的需要系数;

ξ——不同使用功能的平均有功负荷系数。

注：照明功率密度、运行时间等参数可参考 DB11/ 891 表 B.5.3-3、DB11/T 687 表 A.1.6-3 和表 A.1.6-4、DB11/T 1665 表 C.0.2-4 和表 C.0.2-5 取值。

（二）特殊区域能耗计算

本项目共设置*kW 机柜*台，*kW 机柜*台，*kW 机柜*台，IT 设备年能耗参照下式计算:

$$E_{DIT} = \sum_{i=1}^{n} W_{额定\,i} \times A_i \times h_i \times x_i \times kp_i$$

式中:

E_{DIT}——IT 设备设计年功耗值（kW·h）;

$W_{额定}$——单机架额定功率;

A——设计机架数量;

h——运行小时数，一年可按照 8760h 计算;

x——需要系数，估算值可取 0.95-1 之间，本项目取 0.95;

kp——年平均有功负荷系数，估算值可取 0.6-0.8 之间，本项目取*。

E_{DIT}=带入具体数据=***万 kWh。

（三）损耗计算

数据中心项目可按下式计算电力变压器损耗。数据中心项目 UPS 损耗应根据设备容量、实际负载率、设备电能转换效率、运行时间和功率因数等情况计算确定。线路损耗按项目总负荷的 1%-3%计算。

$$\Delta W_T = \Delta P_O t_B + \Delta P_k \left(\frac{S_c}{S_r}\right)^2 \tau$$

式中:

ΔW_T——电力变压器有功损耗，单位为千瓦时（kWh）;

ΔP_O ——电力变压器空载有功损耗，单位为千瓦（kW）;

t_B ——电力变压器年运行时间，单位为小时（h）；

ΔP_k ——电力变压器短路有功损耗，单位为千瓦（kW）；

S_c ——电力变压器计算负荷，单位为千伏安（kVA）；

S_r ——电力变压器额定容量，单位为千伏安（kVA）；

τ ——电力最大负荷年损耗小时数，单位为小时（h）。

ΔP_k、ΔP_O均由变压器产品手册中可查得。

当电力变压器负荷率≤85%时，其功率损耗可按照下式概略计算。

$$\Delta W_T = 0.01 S_c \times t_B$$

（四）插座能耗估算

根据不同的使用功能对应的面积、功率密度、需要系数、使用时间及年平均有功负荷系数，按公式估算室内设备的年能源消费量。

$$Q_{sb} = \sum q_s \times A \times T \times N \times K \times \xi \times 10^{-3}$$

式中:

Q_{sb} ——室内设备年耗电量，单位为千瓦时（kWh）；

q_s ——建筑内不同设备系统单位面积功率密度，单位为瓦每平方米（W/m^2）；

A ——与不同的室内设备系统对应的建筑面积,单位为平方米(m^2);

T ——室内设备每日平均运行小时数，单位为小时每天（h/d），可根据使用功能确定;

N ——室内设备每年运行天数，单位为天（d），可根据建筑使用功能确定;

K ——不同使用功能的需要系数;

ξ ——不同使用功能的年平均有功负荷系数。

（五）电梯系统能耗估算

根据不同型号的电梯台数、需要系数、电梯功率、使用时间及平均有功

负荷系数，按公式估算电梯系统的年能源消耗量。

$$Q_{dt} = \sum q_d \times n \times T \times N \times K \times \xi$$

式中:

Q_{dt} ——电梯系统年耗电量，单位千瓦时（kWh）;

q_d ——建筑内不同电梯的功率，单位为千瓦每台（kW/u）;

T ——建筑内不同电梯每日平均运行小时数，单位为小时每天（h/d），可根据使用功能确定;

N ——建筑内不同电梯每年运行天数，单位为天（d），可根据建筑使用功能确定;

n ——不同功能电梯的台数，单位为台（u）;

K ——不同使用功能的需要系数;

ξ ——不同使用功能的年平均有功负荷系数。

（六）PUE 计算

按 DB11/T 1139 计算电能使用效率（PUE），并进行对比分析。

本项目数据中心总能耗为**万 kWh，IT 设备能耗为**万 kWh，PUE=数据中心总能耗/IT 设备能耗= ** /**=**。

（七）柴油发电机能耗计算

柴油发电机能耗估算可按照下式计算:

$$W_c = P_c \times t_c \times \mu / \rho_c$$

式中:

W_c——柴油消耗量，单位为升（L）;

P_c——柴油发电机组额定功率，单位为千瓦（kW）;

t_c——柴油发电机组运行小时数，单位为小时（h）;

μ——柴油发电机组燃油消耗率，单位为千克每千瓦时（kg/kWh）;

ρ_c——柴油密度，单位为千克每升（kg/L）。

P_c、μ均由柴油发电机组产品手册中可查得，ρ_c通常取值为0.84。

四、能源消耗统计

1.本项目的总能耗见表5-2。

2.年需要折标准煤量（吨标准煤）=年需要实物量×参考折标系数。

3.各类能耗参考折标系数

电力当量值折标系数为1.229吨标准煤/万千瓦时。

电力等价值折标系数参考本市最新公布数值。

柴油参考折标系数为1.4571吨标准煤/吨。

表5-2　项目能耗汇总表

序号	能源消耗种类	年总耗量（10^4kWh）（t）	建筑面积（m^2）	单位面积消耗量（kWh/m^2）（t/m^2）	折标系数（tce/10^4kWh）（tce/t）	年标准煤量（tce）	单位面积折标准煤（kgce/m^2）
一	电力						
1	数据机柜				1.229		
2	工艺空调设备				1.229		
3	给排水系统				1.229		
4	照明用电				1.229		
5	辅助空调系统				1.229		
6	电梯						
7	插座						
8	电力损耗				1.229		
9	小计						
*	***						
二	柴油						
1	检修测试				1.4571		
三	总计						

五、能效水平分析评价

本项目规划建设建筑面积为**平方米，本项目年能耗量**吨标准煤，一次化石能源消费量为***吨标准煤。其中：项目年消耗电力**万千瓦时，年耗柴油**吨。按以上的数据进行折算，各项能耗指标详见表 5-3、表 5-4。

表 5-3　项目综合能耗指标一览表

能源消耗种类	年总耗量（10^4kWh）（t）	折标系数（tce/10^4kWh）（tce/t）	年标准煤量（tce）	单位面积消耗量（kWh/m^2）（t/m^2）	单位面积折标准煤（kgce/m^2）	单位投资能耗（tce/万元）
电力		1.229				
柴油		1.4571				
总计						
工艺用水（m^3）						
建筑面积（m^2）						
总投资额（万元）						

表 5-4　项目综合能耗分类统计表

建筑类型	能源品种	能源消耗种类	单位	实物量	建筑面积（平方米）	年标准煤量（吨）	单位面积折标准煤（千克标煤/平方米）
数据机房及辅助设备用房	电力	数据机柜	万千瓦时				
		工艺空调设备					
		给排水系统					
		插座					
		照明					
		电梯					
		辅助空调系统					
		电力损耗					

		***					
		小计					
	柴油	检修测试	吨				
	合计						
PUE	数据中心项目用电量/数据机柜用电量						

能耗指标计算结果分析:

本项目消耗能源种类为电力、柴油，其中柴油折标系数为 1.4571 tce/t 进行折标，电力折标系数采用等价值折标，采用北京市电力等价值折标系数***tce/10^4kWh 进行折标，本项目生产年新增能源消费等价值为***tce。参考《数据中心能源效率限额》(DB11/T 1139-2023)计算方法，本项目 PUE**，满足《数据中心绿色低碳发展专项行动计划》（发改环资〔2024〕970 号）PUE 不高于 1.2 的相关要求，且本项目 PUE 符合《关于印发进一步加强数据中心项目节能审查若干规定的通知》（京发改规〔2023〕10 号）中***的要求。本项目通过绿色电力交易或认购可再生能源绿色电力证书等方式增加可再生能源利用比例，在 202*年竣工后项目绿电应用比例不应低于 80%，到 2029 年可再生能源利用比例达到 90%，2030 年实现 100%。

第六章　项目二氧化碳排放情况

一、项目单位碳排放情况

本项目为新建项目，项目建成投产后从事二氧化碳排放活动。根据项目年二氧化碳排放情况，本项目建设单位可能被纳入北京市重点碳排放单位管理，具体以主管部门公布的名单为准/项目单位（名称）属于国家重点排放单位/北京市重点排放单位，上一年度二氧化碳排放量为***吨二氧化碳，相应的二氧化碳量详见下文。

二、项目碳排放确认

本项目二氧化碳排放包括柴油发电机用柴油、数据中心建筑用电等对应的二氧化碳直接排放和间接排放，即化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放、净购入使用电力产生的二氧化碳排放。

直接排放: 本项目固定排放设施化石燃料燃烧的二氧化碳排放，本项目化石燃料为**。直接排放中考虑**所使用**的排放量。本项目无生产过程二氧化碳排放。

间接排放: 本项目固定设施电力消耗隐含的电力生产时的二氧化碳排放量。

能源的流向与使用方式（如有）:

通过能流图分别描述化石燃料及外购电力、外购热力（冷量）的流向或使用方式，流向应明确到各排放设施。

三、项目年碳排放量计算

（一）项目投入运营后的直接排放（以柴油为例）

柴油低位热值为 43.33 GJ/t，则本项目消耗的柴油热量 A 为:

$$A = R_L \times R_Z \div 1000$$

A: 柴油消费量的热量，单位为 TJ;

RL：柴油消费量，单位为 t；

RZ：柴油平均低位发热量，单位为 GJ/t。

柴油单位热值含碳量为 20.20 tC/TJ，柴油中燃料碳的氧化率为 98%，ρ 为 44/12，则根据公式计算柴油排放因子 F 为：

$$F = C \times \alpha \times \rho$$

F：柴油的排放因子，单位为 tCO_2/TJ；

C：单位热值含碳量，单位为 tC/TJ；

α：燃料中碳的氧化率，取 98%；

ρ：二氧化碳与碳的分子量之比，为 44/12。

柴油燃烧二氧化碳排放量 E 计算为：

$$E = A \times F$$

E：柴油燃烧二氧化碳排放量，单位为 tCO_2；

A：柴油热量，单位为 TJ；

F：排放因子，单位为 tCO_2/TJ。

本项目直接排放结果计算见表 6-1

表 6-1 项目直接排放量

燃料品种	排放设施	A 消费量 (t, 10^4 Nm^3)	B 热值 GJ/t, GJ/10^4 Nm^3	C(=A×B) 燃料热量 (GJ)	D(=C/1000) 燃料热量 (TJ)	E 单位热值含碳量 (tC/TJ)	F 碳氧化率	G CO_2 与碳分子量比	H(=E×F×G) 二氧化碳排放因子 (tCO_2/TJ)	J(=D×H) 二氧化碳排放量 (tCO_2)
								44/12		
								44/12		
合计										
注：请按各种化石燃料对应用途计算；若无，则填“-”。										

（二）项目投入运营后的间接排放

间接排放量:

$$E = \sum_i D_i \times f_i$$

E: 净购入使用的电力、热力（如有蒸汽、热水）和冷能（如有）所对应的生产活动的 CO_2 排放量，单位为吨二氧化碳(tCO_2);

$D_{电力}$: 项目净购入的电力消耗量，单位为兆瓦时(MWh);

$D_{热力}$: 项目净购入的热力消耗量，单位为吉焦（GJ）;

$f_{电力}$:电力的二氧化碳排放因子,单位为吨二氧化碳/兆瓦时(tCO_2/MWh)，现值用 0.5554tCO2/MWh（选用国家或北京市最新公布的年度平均供电二氧化碳排放因子数值）;

$f_{热力}$:热力的二氧化碳排放因子,单位为吨二氧化碳/百万千焦(tCO_2/GJ),现值用 0.11 tCO_2/GJ;

$D_{冷能}$: 项目净购入的冷能消耗量，按照 DB11/T 1413 附录 A 统一折算为等效电，单位为兆瓦时（MWhee）;

$f_{冷能}$: 冷能的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/兆瓦时（tCO_2/MWhee）。本项目间接排放量计算见表 6-2。

表 6-2 项目间接排放量

（项目外购电力和热力（冷量）消耗对应的二氧化碳间接排放）

排放设施	电力和热力（冷量）消费量（MWh, GJ）	二氧化碳排放因子（tCO_2/MWh, tCO_2/GJ, tCO_2/MWhee）	二氧化碳间接排放量（tCO_2）
一、电力			
空调设备			
动力设备			
通风设备			
给水排水设备			

排放设施	电力和热力（冷量）消费量（MWh, GJ）	二氧化碳排放因子（tCO_2/MWh, tCO_2/GJ, tCO_2/MWhee）	二氧化碳间接排放量（tCO_2）
照明			
插座			
电梯等			
二、热力（如有）			
蒸汽（如有）			
生活热水（如有）			
冷量（如有）			
合计			
注：请按实际填写。若无，则填“-”。			

（三）项目投入运营后的碳排放总量

年总排放量=直接排放量+间接排放量

项目排放结果计算见表 6-3。

表 6-3 项目二氧化碳排放总量

二氧化碳排放总量（tCO_2）	化石燃料燃烧二氧化碳排放量（tCO_2）	二氧化碳间接排放量（tCO_2）

四、项目二氧化碳的单位排放量计算

分别计算单位排放指标，本项目直接排放涉及柴油燃烧而产生，因此，直接排放的单位指标应包括：单位面积排放量、单位投资排放量；间接排放的单位指标应包括:单位面积排放量、单位 IT 设备耗电量二氧化碳排放量、

单位投资排放量；总排放量的单位指标：单位面积排放量、单位投资排放量。项目二氧化碳排放水平评价不含充电桩的二氧化碳排放。套用相关数据计算得出：计算结果见表 6-4、6-5。

（一）单位建筑面积与 IT 设备电耗二氧化碳排放

单位建筑面积与 IT 设备电耗二氧化碳排放按下列计算：

$$e_{ACO_2}=1000\times\frac{E_{CO_2}}{A}$$

式中：

e_{ACO_2} ——单位建筑面积或 IT 设备电耗二氧化碳排放，单位为 $kgCO_2/m^2$ 或 $kgCO_2/MWh$；

E_{CO_2} ——二氧化碳排放总量，单位为 tCO_2；

A——项目的总建筑面积或 IT 设备电耗，单位为 m^2，MWh。

表 6-4　项目单位面积、单位 IT 设备电耗二氧化碳总排放

全项目	排放源	排放量	建筑面积	单位面积排放量	IT 设备耗电量	单位 IT 设备耗电量排放量
		（tCO_2）	（m^2）	（$kgCO_2/m^2$）	（MWh）	（$kgCO_2/MWh$）
报告二氧化碳排放	电力					
	柴油					
合计						

（二）单位投资二氧化碳排放

单位投资二氧化碳排放按下列计算：

$$e_{ICO_2}=1000\times\frac{E_{CO_2}}{I}$$

式中：

e_{ICO_2} ——单位投资二氧化碳排放，单位为 tCO_2/万元；

E_{CO_2} ——二氧化碳排放总量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

I——统计报告期内产出的总投资，单位为万元。

表 6-5　项目单位投资二氧化碳总排放

排放源	二氧化碳排放量（tCO_2）	投资总金额（10^4 Yuan）	单位投资二氧化碳排放量（$kgCO_2/10^4$ Yuan）
化石燃料燃烧			
外购电力			
外购热力（如有）			
外购冷量（如有）			
合计			
扣减			
扣减后合计			
注：请按实际填写。若无，则填“-”；扣减是指为与二氧化碳排放水平先进值计算边界保持一致，扣减相应排放源的二氧化碳排放。			

五、重点排放设施分析

本项目二氧化碳年排放量超过 5000 吨 CO2 的重点排放设施为***。（描述这些重点排放设施的能效水平、管理措施等内容）

六、项目减排措施及效果分析

本项目二氧化碳直接排放量*吨、间接排放量*吨，主要为**消耗，其中***所占比例最大，所以，降低二氧化碳排放量的重点应放在降低***消耗量上，降低了***消耗量也就间接减少了二氧化碳的排放量。

本项目具体减排措施详见节能措施章节。

七、项目碳排放水平评估

表 6-6　项目二氧化碳排放强度指标计算结果汇总表

排放源	单位面积二氧化碳排放量（$kgCO_2/m^2$）	单位投资二氧化碳排放量（$kgCO_2/10^4$ Yuan）	单位 IT 设备电耗二氧化碳排放量（$kgCO_2$/MWh）

化石燃料燃烧			
外购电力			
外购热力（如有）			
外购冷量（如有）			
合计			
扣减			
扣减后合计			

根据北京市生态环境局《关于做好**年本市碳排放单位管理和碳排放权交易工作的通知》（京环发〔**〕*号），新增数据中心先进值为**千克二氧化碳/兆瓦时（IT 设备）。

本项目单位 IT 设备耗电量二氧化碳排放量（不含直接排放）为**千克二氧化碳/兆瓦时，优于*标准下的二氧化碳排放评价先进值。

第七章　项目节能降碳措施

一、节能降碳措施综述

具体参考如下:

本项目建筑物在节能报告编制过程中，各专业均采取了积极有效实用的节能措施。

***

能源管理方面，***。能源计量方面，需参照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB 17167）的相关要求进行计量器具的配置。项目同步建设能耗在线监测系统，并按照《节能监测服务平台建设规范》（DB11/T 1411）等相关标准要求，接入北京市节能监测服务平台。

总体规划节能在园区规划方面遵循以下原则，充分体现节约资源利用和生态环保。

（1）严格执行国家相关法律法规和产业政策，遵守各节能标准、设计规范、技术规程的要求。

（2）***

（3）***

（4）***

（5）***

（6）依据**，所有用能系统设置计量仪表和监测仪表，并加强能源计量管理工作。

二、工艺专业节能降碳措施

具体要求如下:

（1）应包括节能降碳技术措施和节能降碳管理措施，节能降碳技术措施主要体现在采用先进、节能、低碳的工艺技术，制定合理、高效的工艺流

程，采取紧凑、低耗的平面布置，选用高能效、低能耗的工艺设备，应用新技术、新工艺、新材料等方面；节能降碳管理措施主要包括项目能源管理体系建设、能源统计、在线监测配置等方面；

（2）节能和碳排放报告应依据项目的节能降碳目标、有关标准和项目特点，提出各专业为实现节能降碳目标所采取的技术措施、实施策略及管理机构等。

具体参考如下：

项目数据机柜建成后，全面支持 IPv6；PUE 不高于**；单机架功率不低于*kW；用于数据存储功能的机柜功率比例不高于机柜总功率的 20%；项目制冷冷源采用节水系统，项目所用水量为循环冷却水补水、湿度调节及日常办公生活用水，WUE 满足相关要求；项目按照相关规范配备和管理能源计量器具，建立企业能耗在线计量管控系统，执行用电、用水单独核算和分类分项统计记录并实时计算 PUE、WUE 等指标，并接入主管部门全市数据中心在线监测平台。

三、建筑节能降碳措施

具体要求如下：

（1）应根据项目类型及节能降碳设计标准的适用范围明确项目执行或参照的节能降碳设计标准；

（2）明确各主要单体建筑的体形系数或外表系数；

（3）明确各主要单体建筑的自然通风和天然采光设计情况；

（4）根据各单体建筑的体形系数或外表系数以及窗墙面积比，分别确定围护结构各部位的热工性能指标和拟（推荐）采用的做法，并用数据说明设计值与节能降碳设计标准中限值的比对；

（5）根据项目的特点提出其他特殊部位等有针对性的节能降碳措施、构造和运行方案。

具体参考如下:

（一）总图专业

***

（二）建筑专业

表 7-1　建筑概况

工程名称	**
工程地点	北京-北京
气候分区	寒冷*区
建筑面积	地上*　　地下*
建筑层数	地上*　　地下*
建筑高度	*m
建筑（节能计算）体积	
建筑（节能计算）外表面积	
北向角度	
结构类型	
外墙太阳辐射吸收系数	
屋顶太阳辐射吸收系数	

表 7-2　体形系数

外表面积	
建筑体积	
体形系数	

表 7-3　建筑窗墙面积比

朝向	窗面积(m^2)	墙面积(m^2)	窗墙比	限值	结论
总窗墙比					满足
标准依据					
标准要求					
结论					

建筑围护结构主要部位具体做法为:

屋面（主断面）：***，传热系数 K=***，满足《公共建筑节能设计标准》（DB11/T 687）中的相关规定。

外墙（主断面）（包括非透光玻璃幕墙）：***，传热系数 K=***，满足《公共建筑节能设计标准》（DB11/T 687）中的相关规定。

外窗构造：***传热系数 K=***W/（m2·K），满足《公共建筑节能设计标准》（DB11/T 687）中的相关规定。

非透光外门：***;

透光外门：***;

围护结构其他部位：***;

所采取的其他节能措施和节能构造设计情况。

（三）结构专业

此部分依据相关标准对包括钢材、结构保温、砂浆、混凝土结构等进行描述。

1.***。

2.***。

3.***。

四、给水排水节能降碳措施

具体要求如下:

（1）应符合数据中心及项目涉及相关类型建筑的标准规定，用水定额宜选取低值;

（2）根据供水压力，结合项目使用功能及特点，对自来水、再生水系统进行合理分区。建筑低区采用市政供水管网直接供水，最大限度利用市政供水管网水压满足用水需求;

（3）当生活给水系统分区供水时，各分区的静水压力不宜大于 0.45MPa，

当设有集中热水系统时，分区静水压力不宜大于 0.55MPa；生活给水系统用水点处供水压力不宜大于 0.2MPa，并应满足卫生器具工作压力的要求；

（4）应根据管网水力计算选择和配置供水加压泵，水泵应在其高效区内运行。水泵效率应符合 GB 19762 的规定。选择具有随流量增大，扬程逐渐下降特性的供水加压泵；

（5）高于室外地坪的污废水采用重力流系统直接排入室外管网；

（6）生活热水热源能效、太阳能热水系统的热损比与太阳能有效利用率符合 DB11/T 687 或 DB11/ 891 的规定；供回水管道、水加热器、贮水箱等均按照规定保温，保温层设置符合 DB11/T 687 或 DB11/ 891 的规定；

（7）给水排水系统的器材、器具采用低阻力、低水耗产品；

（8）卫生器具及配件均采用节水型合格产品，并符合 CJ/T 164 相关规定；

（9）所有水池、水箱均设置液位控制阀，并设置溢流水位报警装置，多方位防止进水管阀门故障造成的水池、水箱长时间溢流排水现象；

（10）根据建筑物的规模、建筑物布置等情况，优化布置供水泵站，使其靠近用水量大的用户，减少因供水管线过长造成的水泵扬程增大导致的能耗增加；

（11）宜选择耐旱草种及灌木，减少灌溉次数；设置微孔灌溉系统，减少室外绿地道路浇洒用水；

（12）再生水利用、可再生能源利用、设置循环水系统等节水、节能降碳措施。

具体格式参考如下：

各给水分区最低卫生器具配水点静水压力不大于**MPa，各区低层部分设减压设施保证用水点供水压力不大于**MPa，且应不小于用水器具要求的最低压力。

水池、水箱采用溢流控制报警措施，防止进水管阀门故障造成的水池、水箱长时间溢流排水。

工艺用水采用再生水，年节约市政给水量**吨。工艺用水系统设置水量检测系统，及时排查跑冒滴漏故障，循环水管道采取保温措施，选用一级能效的循环、提升水泵，降低输配系统能耗。

水处理系统采用***。设备采用高效设备，选用一级能效电机设备，根据流量、压力实时设置变频系统，计量监控器具接入项目智能管控系统，利用大数据分析能耗峰值，优化运行策略。

给水系统采取三级计量：一级为项目地块与供水管网的连接处设水表，二级为楼栋入口处设置水表，三级为建筑内部不同用户及不同使用功能分设水表。水表的选择、安装等均符合《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）相关条款。在项目红线处、不同栋号、不同付费单位和不同用途的给水和再生水供水管，均设置水表计量。

本项目数据中心的水资源使用效率 WUE=数据中心用水量 / 数据中心设备用电量，项目年用水量**L，IT 设备用电量**千瓦时，则本项目 WUE=**L/kWh，满足相关政策要求。

五、暖通空调节能降碳措施

具体要求如下:

（1）应根据项目所在地可再生能源利用条件、项目特点、需求与实际采用的暖通空调系统形式选取，并应符合相关标准的要求;

（2)暖通空调系统主要用能设备的能效水平应符合 DB11/T 687、DB11/891 中的相关规定;

（3）冷热源设备，应根据负荷估算合理选型，不应过分放大;

（4）水系统环路应合理划分和均匀布置，选用水力平衡装置，保证系统水力平衡，使并联环路之间压力损失相控制在规范要求的范围内;

（5）水泵与风机应合理选型，确保水泵、风机设计工作点在高效区，水泵性能应达到 GB 19762 规定的节能评价值，风机性能应达到 GB 19761 中节能等级要求;

（6）空调、供热管道与设备，应按 DB11/T 687、DB11/ 891 的相关规定进行保温;

（7）通风系统采用减小风管阻力的措施，风机的单位风量耗功率应符合节能、低碳设计标准的规定;

（8）集中供暖系统的热源或热力站（如有），应设置供热量自动控制装置;

（9)供暖与空气调节系统,应进行智能化设计,其内容包括参数采集、检测、存储和远传、参数与设备状态显示、自动调节与控制、工况自动转换、能量计量以及中央监控与管理等,具体内容应根据建筑功能、系统类型等按相关规定通过技术经济比较确定;

（10）应结合项目需求充分利用自然冷源;

（11）采用排风能量回收与可变新风比措施。

具体格式参考如下:

本项目工艺性空调充分利用自然冷源，水冷系统于冬季利用室外自然冷源进行制冷,过渡季采用室外自然冷源预冷制冷,降低工艺性空调制冷能耗。

设置集中新风机组，风机设置变频装置。

空调冷水系统补水设置自动软水装置,在软水箱出水管上设置水表,以监测系统严密性;冷却水系统补水管设置加药装置和水表;空调冷水系统设置热补偿装置。制冷机房用电量和用水量独立计量。

根据气温变化合理调整冷却塔(如有)的运行数量,冷却塔采用变频控制。

本项目各设备用房采用高效通风设备，并采取自然通风与机械通风相结合的方式，降低通风设备能耗。

所有设备采用的风机的选型在满足使用参数的条件下，保证工作点位于风机的稳定工况区，且在高效率区域内，选用达到《通风机能效限定值及能效等级》GB19761-2020 中能效等级 1 级要求的风机。

监测和控制：采暖、空调与通风系统设置集散式 DDC 控制系统，包括各种监测、报警、记录、启停、联锁、变速、调节等。冷水系统采用变水量系统，通过变频调速技术，实现在部分负荷时的节能运行。

六、电气节能降碳措施

具体要求如下：

（1）应结合建筑功能、负荷性质、运行管理要求，选择适宜且有针对性的节能降碳措施；

（2）供配电系统的节能降碳措施包括变电站深入负荷中心、变压器选择、无功补偿、谐波治理、配电系统、机电设备选择方面的节能降碳措施。明确低压供电半径及变压器负载率设计目标；变压器能效限定值应符合 GB 20052 的规定，优先采用能效等级为 1 级的产品；

（3）数据中心节能降碳措施，应符合 GB 40879、GB 43630、GB 50174 和 DB11/T 1139 的规定；

（4）照明系统的节能降碳措施应包括天然光利用、照明光源、灯具效率、照明控制方式等方面的节能降碳措施；

（5）公共建筑（如有）应明确是否设置建筑设备监控系统。监控模式应与建筑设备的运行工况相适应，并应满足对实时状况监控、管理方式及管理策略等进行优化的要求。

具体格式参考如下：

选用***线、采用一级能效等级的*式变压器，其空载损耗、负载损耗均

应满足一级能效等级的相关要求，为 IT 设备供电的变压器的长期负载率控制在 50%以下，采用合理配电的方式，减少线损。同时合理选用配电形式减少配电环节。

变电所深入负荷中心，主要为数据中心供电，供电半径控制在 200 米以内，从而降低压降，减少电能损耗。

功率因数的补偿采用集中补偿和分散就地补偿相结合的方式，变电所低压集中补偿，协同模块化 UPS 设备补偿后高压侧功率因数不小于 0.95。减少对低压配电系统造成的谐波污染，提高电网质量，降低对自身及上级电网的影响，并降低自身损耗，大容量无变频控制的异步机可就地无功补偿。

合理选择缆线截面，调整负荷分配，并尽量使运行时的三相负荷平衡，以减少变压器的零序损耗。末端配电箱三相不平衡度应控制在**%以下，变电室低压侧三相不平衡度应控制在**%以下。

在有变风量变流量要求的风机水泵设备上采用变频调速装置，现行国家标准的节能型的水泵、风机等设备。

根据电源允许中断时间，合理选择应急电源，以免在电能和经济方面造成浪费。对计算机集中的设备及模块化 UPS 设备等应急电源以及电子镇流器变频装置等对电网造成的谐波污染应采取措施抑制。

严格按照国家规范确定建筑物照明的功率密度，合理选择不同配光曲线的灯具，合理布置照明灯具数量及位置。照明节能设计就是在保证不降低作业面视觉要求、不降低照明质量前提下，力求减少照明系统中光能的损失，从而最大限度地利用光能，拟采用的节能措施有以下几种:

（1）充分利用自然光，这是照明节能的重要途径之一。在设计中电气设计人员与建筑专业配合，做到充分合理地利用自然光使之与室内人工照明有机结合，从而节约人工照明电能。

（2）严格按照《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB 55015-

2021）、《建筑照明设计标准》（GB/T 50034-2024）中规定各种场所的照明标准、视觉要求、照明功率密度等参数，有效地控制单位面积灯具安装功率，在满足照明质量的前提下，选用光效高、显色性好的光源及配光合理、安全高效的光源及灯具。

（3）数据机房等 IDC 场所采用 LED 光源，辅助用房等人员活动场所采用细管直管形三基色荧光灯，其显色指数不应低于《建筑照明设计标准》（GB/T 50034-2024）的规定。

（4）采用低能耗、性能优的光源用电附件。荧光灯管、紧凑型荧光灯拟采用电子镇流器（低噪声，谐波含量小）。

（5）根据建筑物各功能、标准和使用等具体情况，对照明进行合理有效的分散、集中、手动、智能控制，同时应与建筑设备监控系统密切配合，达到对照明控制系统的有效监控。

照明控制方式采取集中与分散相结合的控制方式。

公共场所按房屋使用的功能不同，采用对应的照明控制方式。

数据机房机架通道的照明单独控制，采用分区、定时、感应控制等方式，机房照明仅需在人员巡视时点亮，信息机房照明控制配置一定数量的人体探测感应开关，配合采用 LED 灯具，巡视通道周边灯具点亮，人员走出机房后仅保留少量长明灯。

办公用房等场所因使用功能的需要，白天开灯时间长，照明灯具的布置对应使用功能按临窗区域及其他区域合理分组，并采取分组控制，以充分利用自然采光。

卫生间、走廊等公共区域采用感应控制方式。

门厅等场所采用分区、分组集中控制。道路照明采用分类、分区控制方式，并采用光控程序控制、时间控制等智能技术进行实时控制。对主干道道路照明（包括景观照明），采用感光探头自动控制、多段可编程时序控制、

人工控制相结合的方式，在满足使用功能的前提下，实现最大程度的节电。

楼宇自控系统采用集散式控制系统，分散控制集中管理。控制范围包括冷源系统、空调系统、新风系统、送排风系统、变配电系统、电梯系统、给排水系统、智能照明控制系统、水电计量系统、物业管理系统(包括设备管理、服务管理子系统)等。楼宇设备监控系统对建筑物内各类建筑设备进行集中监控，功能包括各被控系统动态图像显示、动力设备的启停控制与监视、各类参数的实时控制与监视、数据采集、能耗管理、报表打印、参数与设备非正常状态的报警等。实现对建筑物内所有设备资源运行监控管理，能耗监测采用智能管理系统，达到节能运行、安全舒适的目的，同时实现各种公共服务设施进行综合集成管理，降低维护成本。

选用绿色、环保且经国家认证的电气产品。在满足国家规范及供电行业标准的前提下，选用高性能变压器及相关配电设备，选用高品质电缆、电线降低自身损耗。

七、能源计量节能降碳措施

具体参考如下:

合理设置电能计量装置，结合管理模式，采用适当的计量方式，也可在变电所的每个低压配电回路设置综合数字仪表，对每个回路的用能情况都能有一个清晰的记录。

设置能源管理系统，建设能耗在线监测系统，对各种能源消耗进行有效监测和分析，结合实际运行制定有效的设备运行方案和节能措施以达到节能的目的，并实现 PUE 值测量，接入北京市节能监测服务平台。

八、管理措施

具体参考如下:

参照 GB/T 23331 和 GB/T 15587 等有关要求，提出能源管理方案，包括能源管理机构、人员、计量、统计、核算等。

九、低碳转型分析

具体参考如下:

本项目在运行期间将通过绿色电力交易或认购可再生能源绿色电力证书、购买节能量等方式提高可再生能源利用比例。通过逐年增加绿电购买量等方式，逐年增加年可再生能源利用量占年能源消费量的比例，到 2030 年实现可再生能源利用比例达到 100%。

项目屋面铺设光伏发电板，光伏发电系统*年运营期内平均年发电量为*万 kWh，平均年等效装机利用小时数为*小时。

第八章　项目实施对所在地完成节能降碳目标任务的影响分析

一、项目所在地能源消费与二氧化碳排放的总量和强度情况

说明项目所在地能源消费和二氧化碳排放的总量和强度目标等情况。对于建设地点、主要生产工艺和设备未改变的改扩建项目，按照建成投产后年综合能源消费增量和二氧化碳排放增量计算。

项目能源消费总量应采用等价值计算，电力折标准煤（等价值）、二氧化碳排放因子以国家或北京市有关部门公布的最新数据为准。

二、项目实施对所在地完成节能降碳目标的影响

项目对所在地完成节能降碳目标的影响分析具体要求如下:

（1）对于建设地点、主要生产工艺和设备未改变的改扩建项目，按照建成投产后年综合能源消费增量和二氧化碳排放增量计算。其他项目按照建成投产后年综合能源消费量和二氧化碳排放量计算;

（2）计算项目达到设计产能年能源消费量和二氧化碳排放量分别占项目所在地当年能源消费和二氧化碳排放总量及增量控制目标的百分率;

（3）项目能源消费总量应采用等价值计算，电力折标准煤（等价值）、二氧化碳排放因子以国家或北京市有关部门公布的最新数据为准;

（4）对预计下一个规划期投产的项目，可参照当期项目所在地有关情况进行评价;

（5）对有产值的项目，应计算项目单位增加值的综合能耗和二氧化碳排放等强度指标，并定量分析项目单位增加值的综合能耗和二氧化碳排放对所在地完成单位地区生产总值能耗和二氧化碳排放等强度指标下降目标的影响。当项目达产年单位增加值的综合能耗和碳排放小于所在区当年单位地区生产总值能耗和碳排放时，对当地完成节能和降碳目标有正影响，即对当地完成节能和降碳目标有促进作用；反之为负影响。

具体参考如下:

（一）节能目标影响分析

当项目实施对所在地能耗强度下降有负影响时，可量化影响程度，按下式量化计算，并按表 8-1 分析影响程度。对能耗强度目标下降产生一定影响及以上影响程度的项目，应进一步明确需采取相关措施以降低影响。

$$n = \left(\frac{Q_d+Q_p}{GDP_d+G_p} - \frac{Q_d}{GDP_d}\right) / \frac{Q_d}{GDP_d}$$

式中:

n ——项目实施对所在地能耗强度下降影响值;

Q_d ——规划期末地区能源消费量，单位为吨标准煤（tce）;

GDP_d ——规划期末地区生产总值，单位为万元（10^4 Yuan）;

$\frac{Q_d}{GDP_d}$ ——规划期末地区的单位生产总值能耗，单位为吨标准煤每万元（tce/10^4 Yuan）;

Q_p ——项目能源消费量，单位为吨标准煤（tce）;

G_p ——项目增加值，单位为万元（10^4 Yuan）。

表 8-1 项目实施对所在地能耗强度下降影响程度

影响值（n）	影响程度
$n \leq 0.05\%$	较小影响
$0.05\% < n \leq 0.1\%$	一定影响
$0.1\% < n \leq 0.2\%$	较大影响
$n > 0.2\%$	重大影响
注：影响值n的数据可结合实际情况适应地区管理需要适时调整。	

（二）降碳目标影响分析

根据项目实施二氧化碳排放变化量占所在地二氧化碳排放增量空间的比例（α）的数值按照表 8-2 分析项目对所在地二氧化碳排放总量的影响程度。对所在地碳排放的总量目标产生一定影响及以上影响的项目，应分析

项目对碳达峰时间、峰值等方面的影响，并进一步明确需要采取的相关节能降碳措施。

表 8-2　项目对所在地二氧化碳排放总量的影响程度

影响值（α）	影响程度
$\alpha \leq 1\%$	较小影响
$1\% < \alpha \leq 3\%$	一定影响
$3\% < \alpha \leq 5\%$	较大影响
$\alpha > 5\%$	重大影响
注：影响值α的数据可结合实际情况适应地区管理需要适时调整。	

当项目实施对所在地二氧化碳排放强度下降有负影响时，可量化影响程度，按下式量化计算，并按表 8-3 分析影响程度。对二氧化碳排放强度下降目标产生一定影响及以上影响程度的项目，应进一步明确需采取相关措施以降低影响。

$$\beta = \left(\frac{E_d + E_p}{GDP_d + G_p} - \frac{E_d}{GDP_d}\right) / \frac{E_d}{GDP_d}$$

式中：

E_d——规划期末地区二氧化碳排放总量 ，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

GDP_p——规划期末地区生产总值，单位为万元（10^4 Yuan）；

E_p——项目二氧化碳排放总量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

G_p——项目增加值，单位为万元（10^4 Yuan）。

表 8-3　项目对所在地二氧化碳排放强度的影响程度

影响值（β）	影响程度
$\beta \leq 0$	较小影响
$0 < \beta \leq 0.1\%$	一定影响
$0.1\% < \beta \leq 0.2\%$	较大影响
$\beta > 0.2\%$	重大影响
注：影响值β的数据可结合实际情况适应地区管理需要适时调整。	

第九章　结论

结论应包括以下内容:

（1)项目是否符合国家、地方及行业的节能降碳相关法律法规、政策、标准规范等的要求;

（2）项目能源消费品种选择的合理性及可再生能源利用的可行性;

（3）项目能源消费情况的分析结论;

（4）项目二氧化碳排放情况的分析结论;

（5）项目实施对所在地节能降碳目标等的影响，是否满足所在地节能降碳工作管理要求;

（6）主要建设方案、用能设备能效水平的分析结论;

（7）根据各项目分析评价方法对设备选型、项目能效水平、项目二氧化碳排放水平等情况做分析说明;

（8）根据评价分析方法对项目预期达到的节能降碳水平进行分析说明。

具体参考如下:

（1）本项目符合国家、北京市的节能相关法律法规、政策要求、标准规范。

（2）项目能源消费品种选择合理可行，具体描述***。

（3）本项目总建筑面积为**平方米，年消耗电力**万千瓦时，年消耗柴油**吨，年综合能耗折合**吨标准煤。本项目新能源光伏年发电量**万千瓦时，折算为标准煤**吨，年单位面积综合能耗为**千克标准煤/平方米，PUE 为**，WUE 为**，单位投资能耗为**吨标准煤/万元。

（4）本项目新能源利用情况，***。余热利用情况，***。

（5）本项目年综合能源消费占项目所在地（**区）能源消费增量控制量的比例为**%，对项目所在地能源消费增量的控制影响***。本项目年二氧化碳排放量占项目所在地（**区）降碳目标控制量的比例为**%，对项目所

在地二氧化碳排放等强度指标的控制影响***。

（6）本项目所有主要用能设备，均符合国家、地方、行业相关能效限定标准。

（7）本项目能源消费水平***，处于行业（国内、国际）先进（领先）水平；碳排放水平***，处于行业（国内、国际）先进（领先）水平。

附件 1：

表* 自来水用水量计算表**

序号	用水项目	使用数量（人、床位数、人次、㎡、m^3/h 或 L）		最高日用水定额（L/d·人）（L/人·班）（L/d·床）（L/人次）（L/d·m^2）		分项给水百分比%	使用时间 h	时变化系数 Kh	日变化系数 Kd	最高日用水量（m^3/d）	平均日用水量（m^3/d）	最大时用水量（m^3/h）	年使用天数（d）或次数	年用水量（m^3/a）
		数量	单位	定额	单位									
一	***低区													
1	办公用水		人	40	L/d·人	40	8	1.5	1.2					
2	食堂用水		人次	20	L/人次	95	12	1.5	1.2					
3														
4	不可预见水量 10%													
	小计													
二	***高区													
1														
2														
3														
4	不可预见水量 10%													
	小计													
	合计													

附件 2：

表* 再生水用水量计算表**

序号	用水项目	使用数量（人数、床位数、人次、㎡、m^3/h 或 L）		最高日用水定额（L/d·人）（L/人·班）（L/d·床）（L/人次）（$L/d·m^2$）		分项给水百分比%	使用时间 h	时变化系数 Kh	日变化系数 Kd	最高日用水量（m^3/d）	平均日用水量（m^3/d）	最大时用水量（m^3/h）	年使用天数（d）或次数	年用水量（m^3/a）
		数量	单位	定额	单位									
一	***低区													
1	办公用水		人	40	L/d·人	60	8	1.5	1.2					
2	食堂用水		人次	20	L/人次	5	12	1.5	1.2					
3	停车库地面冲洗		㎡	2	$L/m^2·次$	100	6	1	1.2				24	
4	道路浇洒		㎡	0.4	$L/m^2·次$	100	4	1	1.2				30	
5	绿地浇洒		㎡	0.28	$L/m^2·a$	100								
6	不可预见水量 10%													
	小计													
二	***高区													
1														
2														
3	不可预见水量 10%													

序号	用水项目	使用数量（人数、床位数、人次、㎡、m^3/h或L）		最高日用水定额（L/d·人）（L/人·班）（L/d·床）（L/人次）（$L/d·m^2$）		分项给水百分比%	使用时间h	时变化系数Kh	日变化系数Kd	最高日用水量（m^3/d）	平均日用水量（m^3/d）	最大时用水量（m^3/h）	年使用天数（d）或次数	年用水量（m^3/a）
		数量	单位	定额	单位									
	小计													
	合计													

附件3：

表*　　循环冷却水补水量计算表（数据中心）**

序号	用水项目	设备循环冷却水流量（m^3/h）	台数	补水系数	修正系数	补水流量（m^3/h）	年运行小时数（h）	年用水量（m^3/a）
1	冷板式液冷系统-闭式冷却塔							
2	机械制冷下制冷机组系统冷却塔							
3	半自然冷却下制冷机组系统冷却塔							
4	自然冷却状态下系统冷却塔							
5								
6								
7	不可预见水量10%（含冷冻水补水）	/						
合计								

备注：修正系数按照暖通和工艺专业设备运行修正系数取值。

附件 4：

表* 生活热水及饮水开水能耗计算表（电能）**

序号	类别	用水单位数	最高日用水量定额	热水温度 t_{rc}	冷水温度 t_l	日变化系数 k_d	热水量(m^3/d)		设备效率	使用天数	年耗热量	折电系数	年耗电量	折煤系数	年标准煤量
			L/人·d	℃	℃		最高日用水量	平均日用水量			（GJ）	万 kWh/GJ	万 kWh	吨/万 kWh	吨/年
1	办公生活热水			60		1.2			0.98			0.0277		1.229	
2	办公饮水开水			100		1.2			0.98			0.0277		1.229	
3	.....														
	合计														

注：1、本表适用于热源为电能的热水系统；

2、生活热水供水温度 60℃，饮用水供水温度为 100℃，自来水温度地表水取 4℃，地下水取 10℃（北京目前大部分采用南水北调水源，虽然属于地表水，但是考虑远距离输水等因素，建议此次统一按照 10℃考虑）；

3、即热式电热水器或电开水器效率取 0.98。

附件 5：

表*主要给排水设备年耗电量计算表**

序号	设备名称	单机设备功率	运行设备台数	运行天数	运行时间	修正系数	年总耗电量	折煤系数	年标准煤量
		kW/台	台	d	h		万 kWh	吨/万 kWh	吨/年
1	给水加压（高区）							1.229	
2	再生水加压（高区）							1.229	
3	污水提升泵(地下卫生间)							1.229	
4	废水提升泵（厨房隔油池）							1.229	
5	太阳能集热循环泵							1.229	
6	.....								
	小计								

附件 6：

表*** 能源计量器具一览表

序号	名称	准确度等级	用途	安装使用地点	数量	备注
1						
2						
3						
……						
注：按能源种类依次填写。						

补充说明

本工作模板内容仅供参考，编制方已尽合理审慎义务，不承诺内容完全不侵犯第三方知识产权。如涉及侵权事宜，请相关权利人及时联系调整，编制方不承担由此产生的相应法律责任。本工作模板涵盖内容较多，若存在疏漏与不足之处，敬请批评指正。