# 建筑类项目
# 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，为规范建筑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，本工作模板对建筑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="14">项 目<br>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></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"></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 | | | | |
| 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（单位建筑面积能耗等） | | | | |
| | 年二氧化碳排放量（吨二氧化碳） | | | | |
| | 二氧化碳排放强度（单位面积二氧化碳排放量等） | | | | |
| | 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 ..... 8

三、相关终端用能产品能效标准 ..... 11

**第三章　项目建设及运营方案节能降碳分析和比选 ..... 12**

一、总平面设计方案 ..... 12

二、建筑设计方案 ..... 14

三、结构设计方案 ..... 17

四、给水排水节能降碳方案 ..... 21

五、暖通空调节能降碳方案 ..... 26

六、电气节能降碳方案 ..... 34

七、能源计量器具配备 ..... 39

八、主要用能设备能效水平分析 ..... 41

**第四章　项目可再生能源利用方案 ..... 42**

一、地源热泵系统 ..... 42

二、光伏发电系统 ..... 43

**第五章　项目能源消费情况 ..... 45**

一、给排水专业能耗计算 ..... 45

二、暖通专业能耗计算 ..... 55

三、电气专业能耗计算 ..... 64

四、能源消耗统计 ..... 70

五、项目能效水平分析 ..... 71

**第六章　项目二氧化碳排放情况 ..... 78**

一、项目单位碳排放情况..... 78
二、项目碳排放确认..... 78
三、项目年碳排放量计算..... 79
四、项目二氧化碳的单位排放量计算..... 82
五、重点排放设施分析..... 84
六、项目减排措施及效果分析..... 84
七、项目碳排放水平评估..... 84

**第七章　项目节能降碳措施 ..... 85**

一、节能降碳措施综述..... 85
二、建筑节能降碳措施..... 85
三、给水排水节能降碳措施..... 91
四、暖通空调节能降碳措施..... 94
五、电气节能降碳措施..... 96
六、能源计量节能降碳措施..... 99
七、管理措施..... 100

**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 ..... 101**

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 ..... 101
二、项目实施对所在地完成节能降碳目标的影响 ..... 101

**第九章　结论 ..... 105**

# 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、社会统一信用代码;

（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），包括拆除改造情况、能源消费量和能效水平等;

（4）项目类型，主要为民用建筑项目;

（5）建设规模及内容，应说明项目使用功能及其特点，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，其中建筑类项目应包括单位建筑面积（或人均）能耗、单位建筑面积（或人均）化石能源消耗，单位建筑面积（或人均）二氧化碳排放等。分期建设、投入使用的项目，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**

民用建筑类项目，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。

### （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）绿色建筑等级评价

本项目按照《绿色建筑评价标准》（GB/T 50378）、《绿色建筑评价标准》（DB11/T 825-2025）和相关要求进行建设，满足所有控制项，且绿色建筑星级标准预计达到绿建*星级。

### （十）项目的有关规划主要指标

**表 1-1　综合技术经济指标表**

| 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） | 其他用地面积 | 平方米 | | 包括代征道路用地、代征绿化用地等 |
| 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 | | |

**（十一）用能情况**

本项目总建筑面积为***平方米，主要能源消耗种类为：***，年消耗电力***万千瓦时，年消耗天然气***万立方米，年消耗市政热力***吉焦，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。本项目新能源光伏年发电量***万千瓦时。年单位面积综合能耗为***千克标准煤/平方米，单位建筑面积化石能源消耗为***千克标准煤/平方米，单位投资能耗为***吨标准煤/万元；单位建筑面积二氧化碳（或人均二氧化碳排放）为***千克二氧化碳/平方米（人）等。

**（十二）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）

**（十三）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》

***

## 二、相关节能设计规范

### （一）建筑专业

1.《综合能耗计算通则》GB/T 2589-2020

2.《固定资产投资项目节能报告编制技术规范》DB11/T 974-2026

3.《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021

4.《民用建筑设计统一标准》GB 50352-2019

5.《公共建筑节能设计标准》DB11/T 687-2024

6.《居住建筑节能设计标准》DB11/ 891-2020

7.《绿色建筑设计标准》DB11/ 938-2022

8.《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019（2024 年版）

9.《绿色建筑评价标准》DB11/T 825-2025

10.《外墙外保温工程技术标准》JGJ144-2019

11.《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 7106-2019

12.《建筑外门窗保温性能检测方法》GB/T 8484-2020

13.《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002-2021

14.《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981-2014

15.《民用建筑通用规范》GB 55031-2022

16.《建筑环境通用规范》GB 55016-2021

17.《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018 年版）

18.《建筑防火通用规范》GB 55037-2022

其他依据具体民用建筑类型的有针对性的专项建筑设计标准或规范

***

**（二）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.《民用建筑热工设计规范》GB 50176-2016

6.《供热计量设计技术规程》DB 11/1066-2014

7.《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242-2002

8.《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243-2016

9.《地面辐射供暖技术规范》DB11/T 806-2022

10.《城镇燃气设计规范（2020年版）》GB 50028-2006

11.《公共建筑室内空气质量控制设计标准》JGJ/T 461-2019

12.《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012

***

**（三）给排水专业**

1.《建筑给水排水设计标准》GB 50015-2019

2.《室外给水设计标准》GB 50013-2018

3.《室外排水设计标准》GB 50014-2021

4.《建筑中水设计标准》GB 50336-2018

5.《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020-2021

6.《民用建筑节水设计标准》GB 50555-2010

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

***

**（四）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.《建筑防火通用规范》GB 55037-2022

6.《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019-2021

7.《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB 55032-2022

8.《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024-2022

9.《10kV及以下配电网设施配置技术规范》DB11/T 1894-2021

10.《通用用电设备配电设计规范》GB 50055-2011

11.《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010

12.《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116-2013

13.《电动汽车充电基础设施规划设计标准》DB11/T 1455-2025

14.《电动汽车分散充电设施工程技术标准》GB/T 51313-2018

***

## 三、相关终端用能产品能效标准

1.《普通照明用荧光灯能效限定值及能效等级》GB 19044-2022

2.《金属卤化物灯镇流器能效限定值及能效等级》GB 20053-2015

3.《金属卤化物灯能效限定值及能效等级》GB 20054-2015

4.《电力变压器能效限定值及能效等级》GB 20052-2024

5.《离心泵能效限定值及能效等级》GB 19762-2025

6.《电动机能效限定值及能效等级》GB 18613-2020

7.《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167-2025

8.《室内照明用 LED 产品能效限定值及能效等级》GB 30255-2026

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

10.《单元式空气调节机能效限定值及能效等级》GB 19576-2019

11.《通风机能效限定值及能效等级》GB 19761-2020

12.《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 21455-2019

13.《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、总平面设计方案

总平面规划布置的特征，包括场地概述、建筑空间组织及其与四周环境的关系、出入口位置、功能分区、远近期结合情况、竖向设计、交通组织等；同时包括与有关部门对本工程批示的规划许可技术条件的符合情况，包括用地面积、总建筑面积（地上和地下面积）、建筑容积率、建筑密度、绿地率、建筑高度等。

总平面设计应符合以下要求：

（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，合理确定用地高程，优化土石方工程量；

（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：***;

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　项目地块总平面示意图**

**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

***

## 二、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、功能分区、平面布局、建筑防火类别、耐火等级、建筑高度、层数、朝向、电梯及自动扶梯的设置等，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，外饰面材质、色彩、涂层等主要技术要求，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，公共建筑项目、工业用地和住宅小区内的配套公建项目应按照 DB11/T 687 要求确定建筑分类情况;

（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和建设用地的环境条件,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）当项目拟建设超低能耗建筑时应描述相关技术措施;

（6）明确项目建设预期达到的绿色建筑星级标准。

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使用要求，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）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）（女儿墙） | 使用情况 | 电梯设置 | 建筑防火类别 | 耐火等级 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| （一） | *地块 | | | | | | | | |
| 1 | *** | - | - | - | | | | | |
| （二） | *地块 | | | | | | | | |

| 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）（女儿墙） | 使用情况 | 电梯设置 | 建筑防火类别 | 耐火等级 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | *** | | 首层**，标准层** | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | |

**表 3-2　项目整体建筑功能面积汇总表**

| 序号 | 功能名称 | 建筑面积 | 备注 | 单位 |
|---|---|---|---|---|
| 一 | 地上建筑面积 | | | 平方米 |
| 1 | *** | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| | | | | |
| 二 | 地下建筑面积 | | | |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| | 合计 | | | |

## 三、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;

（4）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 | 不上人屋面 | * | 8 | 首层楼面 | * |
| 2 | 上人屋面 | * | 9 | 公共卫生间 | * |
| 3 | 办公 | * | 10 | 设备机房 | * |
| 4 | 会议室、阅览室 | * | 11 | 消防车（根据板跨） | * |
| 5 | 走廊、楼梯 | * | 12 | 体育、舞蹈训练室 | * |
| 6 | 书库、档案室、储藏室 | * | 13 | 大型阶梯教室 | * |
| 7 | 宿舍 | * | 14 | | |

## （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　地下部分混凝土强度选用表**

| 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:

## 四、给水排水节能降碳方案

给水（再生水）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）估算项目内的给水（再生水）用水量、再生水处理设施原水量（如设置再生水处理设施）;

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

（7）卫生器具用水效率等级、管材和配件。

给水（再生水）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）卫生器具及配件应符合国家和北京市现行有关标准的节水型生活用水器具的规定。

热水系统节能降碳方案应包括以下内容:

（1）项目内热水系统服务对象和使用要求，包括生活热水（含饮用开水）和生产工艺用热水;

（2）项目内热水系统热源的选择;

（3）热水系统的形式及分区;

（4）估算项目内各类热水的用水量和耗热量、太阳能热水集热面积及设置处的有效使用面积（如设置太阳能生活热水系统）;

（5）热水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）。

热水系统节能降碳方案应符合以下要求:

（1）热水供应系统，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;

（2）根据项目所在地能源资源条件通过技术经济比较，合理选择热水系统的热源，充分利用可再生能源；集中热水供应系统的热源，优先采用余热、废热、地热能、太阳能或空气源热泵；不具备利用以上热源的条件时，宜优先采用能保证全年供热的热力管网作为集中热水供应的热源;

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

（4）水加热设备机房宜靠近耗热量最大或设有集中热水供应的最高建筑，集中热水供应系统当设有专用热源时，水加热设备机房与热源站宜相邻设置。

排水系统节能降碳方案应包括以下内容：

（1）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）；

（2）污废水系统排水体制（污废合/分流制）；

（3）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）；

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

排水系统节能降碳方案应符合以下要求：

（1）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；

（2）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；

（3）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；

（4）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***路接入***路 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　生活给水纵向分区表**

| 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***路 DN***的再生水管道，经总水表计量后在用地内形成 DN***的再生水支状管网，市政再生水压力***MPa。服务对象为绿化浇洒、道路浇洒、冲厕、车库地面冲洗、机房恒湿设备补水（如有）、空调循环冷却水补水等。

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 3-11　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与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）。

本项目室外采用雨污分流制。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 | | | | | | |
| *** | | | | | | |
| 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、功率等内容。

### （八）给排水系统设备表

表 3-14　给水排水系统设备表设备名称

| 名称 | 规　格 | 数量 | 单机功率<br>kW | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| *区自来水加压泵（高区） | | | | |
| 一体化污水提升装置 | | | | |
| *** | | | | |

注：“备注”栏主要注明设备备用情况、有特殊情况需要重点说明的事宜。

## 五、暖通空调节能降碳方案

供暖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)、站房位置等，耦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）监控与计量。

供暖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、DB11/T 687、DB11/ 891中相关规定，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，以及能效水平;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）民用建筑供暖空调系统的方案，应满足GB 50736、GB 55015、DB11/T 687、DB11/ 891的相关要求;

（6）住宅不宜采用集中空调系统;

（7）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;

（8）动力机电设备应合理采用变频技术。

具体格式可参考如下:

**（一）供暖空调系统**

1.设计参数

本项目根据《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50736-2012)、《民用建筑供暖通风与空气调节用气象参数》(DB11/T 1643-2023)、《公共建筑节能设计标准》(DB11/T 687-2024）等进行参数选取。

（1）室外主要设计计算参数

包括夏季空调室外计算干球温度、夏季空调室外计算湿球温度、夏季通

风室外计算温度、供暖室外计算温度、冬季空调室外计算温度、供暖期天数、供暖期室外平均温度等。

（2）室内采暖、空调设计参数

**表 3-15　主要房间室内设计参数**

| 房间名称 | 夏季 | | 冬季 | | 最小新风量（$m^3$/h.P） | 换气次数 | 噪声标准 dB（A） | 采暖空调末端系统形式 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 温度（℃） | 相对湿度（%） | 温度（℃） | 相对湿度（%） | | （次/h） | | |
| 住宅 | | | | | | | | |
| 办公室 | | | | | | | | |
| 卫生间 | | | | | | | | |
| 会议室 | | | | | | | | |
| 餐厅 | | | | | | | | |
| *** | | | | | | | | |

2.冷热源系统

项目由***提供冷热源。

（1）热源

本项目热源采用**的形式设置。

集中供暖热源采用***系统，共设置***。

分散供暖热源分别为***。

项目整体新能源可再生能源供热装机量大于 60%，且优先利用浅层地热能（如未达到，需补充热源方案论证意见）。耦合系统需说明耦合运行方式。

具体描述相关各系统内容，包括系统形式，设备装机容量，台数，能效等内容。

所选用地源热泵设备、空气源热泵设备、多联机空调设备、各类水泵、分体空调等设备，其能效等级不低于《热泵和冷水机组能效限定值及能效等级》（GB 19577-2024）、《多联式空调（热泵）机组能效限定值及能效等级》

（GB 21454-2021）、《房间空气调节器能效限定值及能效等级》（GB 21455-2019）、***中 1 级能效等级或节能评价值指标。

（2）冷源

本项目冷源采用**的形式设置。

集中制冷冷源采用**。

分散制冷冷源分别为***。

具体描述相关各系统内容，包括系统形式，设备装机容量，台数，能效等内容。耦合系统需说明耦合运行方式。

所选用地源热泵设备、空气源热泵设备、冷水机组设备、多联机空调设备、各类水泵、分体空调等设备，其能效等级不低于《热泵和冷水机组能效限定值及能效等级》（GB 19577-2024）、《多联式空调（热泵）机组能效限定值及能效等级》（GB 21454-2021）、《房间空气调节器能效限定值及能效等级》（GB 21455-2019）、***中 1 级能效等级或节能评价值指标。

（3）综合能源站设置（如有）

能源站具体情况。

能源站位置如下图所示。

**图 3-3　能源站位置示意图**

（4）地源热泵系统设置（如有）

说明地源热泵承担的冷热负荷、地埋管设置位置、打孔数量、深度、设计参数，以及对冷热平衡的考虑等规模描述。浅层地埋孔布置的区域如下:

**图 3-4　地源热泵浅层地埋孔布置示意图（如有）**

**表 3-16　浅层地源热泵布孔区域统计表（如有）**

| 地块 | 位置 | 性质 | 占地面积 | 孔数 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| *** | | | | |
| 合计 | | | | |

（5）冷热源方案比选（参考如下）

根据项目供能需求和所在地能源供应条件，选取适用的冷热源方案进行技术经济合理性比选。

**表 3-17　冷源方案比选表**

| | 方案一 | 方案二 |
|---|---|---|
| 土建占地面积 | | |
| 控制 | | |
| 能效比 | | |
| 初投资 | | |
| 运行费用 | | |
| 维护费用 | | |
| *** | | |
| 结论: | | |

3.输配系统

本项目***。

4.末端系统形式

本项目***。

5.供暖空调系统冷热量计算

冷、热负荷计算见下表 3-18。

**表 3-18　空调冷负荷、采暖热负荷估算表**

| 序号 | 区域名称 | 空调（采暖）面积（平方米） | | 冷负荷指标（W/m²） | 总冷负荷（kW） | | 热负荷指标（W/m²） | 总热负荷（kW） | | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | |
| *** | | | | | | | | | | |
| 其中 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

**表 3-19　空调、采暖供冷供热形式装机量统计表**

| 设备类型 | 装机容量 (kW) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *区 | | *区 | | 整体 | |
| | 供热量 | 供冷量 | 供热量 | 供冷量 | 供热量 | 新能源可再生能源供热装机占比% |
| 地源热泵 | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 离心式冷水机组 | | | | | | |
| *** | | | | | | |
| 合计 | | | | | | |

## （二）通风系统

通风系统节能降碳方案应包括以下内容:

（1）地下车库通风，电气和设备机房的通风，公共建筑餐饮厨房、洗衣房、公共卫生间等通风，以及其他部位的通风;

（2）工艺需求通风;

（3）通风系统主要用能设备的选择。

通风系统节能降碳方案应符合以下要求:

（1）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，以降低空调能耗;

（2）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;

（3）通风系统作用半径不宜过大。

具体格式可参考如下:

本项目***等均设置***排风系统。

通风系统风量计算见下表。

**表 3-20　通风系统风量计算表**

| 序号 | 名称 | 建筑面积（$m^2$） | 建筑高度（m） | 建筑体积（$m^3$） | 换气次数（次/时） | 排风量（$m^3/h$） | 送风量比例 | 送风量（$m^3/h$） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

**表 3-21　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（$m^3/h \cdot 人$） | 新风量（$m^3/h$） |
|---|---|---|---|
| *** | | | |
| | | | |
| | | | |

## （三）燃气系统

燃气系统节能降碳方案应包括以下内容:

（1）项目燃气消耗的主要用途及系统方案;

（2）燃气消耗的工艺和设备情况;

（3）燃气计量方案。

燃气系统节能降碳方案应符合以下要求:

（1）公共建筑及居住建筑的燃气系统，应根据使用性质和要求确定;

（2）有主体工艺的项目，燃气系统应根据主体工艺要求合理确定。

## （四）暖通空调设备选型

**表 3-22　供暖空调系统冷热源设备选型明细表**

| 序号 | 名称 | 参数 | 单位 | 设备数量 | 运行数量 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| *** | | | | | |

**表 3-23　能源站供暖空调设备选型明细表（如有）**

| 序号 | 名称 | 参数 | 单位 | 设备数量 | 运行数量 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| *** | | | | | |

**表 3-24　供暖空调末端设备选型明细表**

| 序号 | 名称 | 参数 | 单位 | 设备数量 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| *** | | | | |

## 六、电气节能降碳方案

### （一）供配电系统

供配电系统节能降碳方案应包括以下内容:

（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、EPS 与 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）当拟建项目存在转供电时，需特别列出并说明情况;

（9）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;

（10）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。

供配电系统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;

（1）用电负荷等级的确定应符合相关规范和标准的规定;

（2）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；

（3）用电负荷估算宜采用单位指标法和需要系数法。方案阶段负荷计算宜采用单位指标法，包括负荷密度法、综合单位指标法、单位产品耗电量法；对于具体设备功率已确定的项目，宜采用需要系数法，计算变压器负载率，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；

（4）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；

（5）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；

（6）按需要合理配置无功功率补偿及谐波抑制装置；

（7）项目内配建充电基础设施时，充电设施按需要系数法做负荷计算，应纳入变压器总容量中。

具体格式可参考如下：

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 | | | |
| *** | | | |

2.供电电源

本项目由***引入***路电源，***。

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。

3.负荷量及电源需求

表 3-26　变压器容量计算表（指标法）

| 序号 | 地块名称 | 建筑物名称 | 功能 | 建筑面积（$m^2$） | 负荷指标（$VA/m^2$） | 负荷估算（kVA） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | * | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | * | | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |
| 7 | | | | | | |
| 8 | 合计 | | | | | |

表 3-27　变压器配置汇总表

| 序号 | 地块名称 | 变电所编号 | 变电所设置位置 | 变压器台数（台）*容量（kVA） | 估算变压器容量（kVA） | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| *** | | | | | | |
| 合计 | | | | | | |

4.高压供电系统

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方案，分别描述“变电所集中补偿”和“分散就地补偿方案”。

**（二）照明系统**

照明系统节能降碳方案应包括以下内容:

（1）根据视觉工作需要，按相关标准确定照度水平;

（2）根据不同场所不同区域的照度要求，选用合适的照明方式;

（3）以列表方式确定该项目主要场所照度标准值和照明功率密度限值;

（4）以列表方式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;

（5）确定适用于该项目的照明控制方式；对于工业建筑，根据不同行业工艺要求、建筑的使用条件、天然采光状况选用合理有效的照明控制措施。

照明系统节能降碳方案应符合以下要求:

（1）选用节能、低碳、高效照明灯具;

（2）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;

（3）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;

（4）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、DB11/T 687 规定的限值；照明功率密度目标值宜按 GB/T 50034 的规定执行;

（5）宜利用各种导光和反光装置将天然光引入室内进行照明。

具体格式可参考如下:

1.照明灯具

机房选择***光源、办公室选择***光源、走廊选择***光源、***、室外道路选择***光源。

机房采用***控制的方式、办公室采用***控制的方式、走廊采用***控制的方式、***、室外道路采用***控制的方式等。

2.照度要求

照度标准根据《建筑照明设计标准》（GB/T 50034-2024）中照明功率密度***值确定，具体见表 3-28。

**表 3-28　照度标准与照明功率密度限值对照表**

| 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 | | | | | |
| *** | | | | | |

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。

描述具体控制方式。***（主要功能用房）照明采用***控制，门厅、前室、公共走道照明采用***控制，楼梯间照明采用***控制。***。

**（三）控制系统**

控制系统节能降碳方案应包括以下内容:

（1）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;

（2）建筑面积不小于 20000m$^2$ 且采用集中空调的建筑，应设置建筑设备监控系统和建筑能效监管系统，建筑面积小于 20000m$^2$ 且采用集中空调的建筑其主要用能设备应采取节能降碳自动控制措施，并描述纳入的建筑设备及系统;

控制系统节能降碳方案应符合以下要求:

（1）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;

（2)公共建筑项目设备监控系统应符合GB 50314和GB 55024的要求。

具体格式可参考如下:

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

***

### （四）电能计量方案

按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB 17167）要求，结合项目性质和项目管理要求，在适当位置安装计量装置，以加强能源使用管理。选用计量检定机构认可的用电计量装置。

## 七、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

集中供冷、供热的项目，应设置冷、热量计量装置或设施，并应符合以下规定:

集中供热的热源和热力站，应对供热量进行监测，热量结算点应设置热量表;

集中供冷机房，应对供冷量进行监测，区域供冷时，每栋建筑的冷源接入处应设置冷量计量表;

住宅建筑应分户热计量，并以楼栋为结算点;

集中供热、空调系统的监控与计量，应符合 DB11/ 1066、DB11/T 687 以及 DB11/ 891 的相关规定。

### （三）燃气计量

应符合以下规定:

1.住宅建筑应每户设燃气表;

2.公共建筑应按每个计量单元设置燃气表;

3.锅炉房宜每台锅炉分别配置燃气表;

4.计费价格不同时，应按不同计费系统设置燃气表。

**（四）给水（再生水）、热水计量**

应符合以下规定:

1.给水系统总引入管（市政接口）设置水表;

2.每幢建筑的引入管设置水表;

3.住宅建筑的入户管设置水表;

4.公共建筑和工业建筑中需要单独计量水量的功能用房、工艺生产线的引入管设置水表。

**（五）电能计量**

居住建筑电能计量应符合以下规定:

1.电源进线侧应设置电能计量装置;

2.住宅建筑应每户设置电能计量装置;

3.公用设施应设置用于能源管理的电能计量装置;

4.当住宅户内或公用设施的进线采用三相电源时，配置的三相电能表应按相序计量;

5.可再生能源发电应设置独立的计量装置，并应符合现行国家标准GB/T 50865的规定;

6.电能计量装置应符合电力管理规定。

公共建筑电能计量应符合以下规定:

1.按照供电部门电能计量管理要求设置计量装置，应具备实施复费率管理的条件;

2.应设置用电能耗监测与计量系统，并进行能效分析与管理;

3.按照DB11/T 687分类的甲1类和甲2类公共建筑应按功能区域设置

分项电能计量;

4.实施电能监测的低压配电系统和分项计量系统，应符合 DB11/T 687 的相关规定;

5.分项计量仪表应具有远传通讯功能;

6.当采用可再生能源发电系统时，应单独计量其发电量。

## 八、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。

主要用能设备达到能效 1 级或先进水平。对于改扩建和既有建筑改造的项目，应说明是否有效利用既有用能设备。

**表 3-29　主要用能设备能效水平分析评价表**

| 序号 | 设备名称 | 规格参数 | 设备能效指标 | 1 级能效指标或节能评价值 | 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。

以地源热泵系统、光伏发电系统为例，具体格式可参考如下:

## 一、地源热泵系统

本项目空调热源由地埋管地源热泵耦合***系统提供。

### （一）地源热泵系统构成

地源热泵系统装机容量***，***装机容量***。冬季地源热泵优先供热，***调峰。

### （二）节能降碳效果

与常规能源系统进行对比，分析采用地源热泵系统节能量和减碳量，并进行经济性分析。

***

## 二、光伏发电系统

本项目拟利用本项目屋顶或屋面可利用部分设置光伏发电系统，***。

### （一）安装方式及荷载

***

### （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***。每块光伏组件峰值功率***Wp，利用方式等。

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。光伏是否有储能需求等。

屋顶光伏覆盖率为***。

**表 4-1　屋面情况统计表**

| 序号 | 地块 | 屋顶总面积（$m^2$） | 屋顶可做光伏的面积（$m^2$） |
|---|---|---|---|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |

| 序号 | 地块 | 屋顶总面积（$m^2$） | 屋顶可做光伏的面积（$m^2$） |
|---|---|---|---|
| *** | | | |
| 合计 | | | |

**（三）电网接入方案**

本项目屋顶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，$m^3/d$;

T——建筑物用水时间，h;

$K_h$——小时变化系数;

$K_d$——日变化系数;

$Q_h$——最大时用水量，$m^3/h$;

N——年运行天数，天;

W——全年用水量，$m^3/a$。

计算表见表 5-1。

## 表 5-1　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、㎡、m3/h 或 L） | | 最高日用水定额（L/d · 人）（L/人 · 班）（L/d · 床）（L/人次）（L/d · m2） | | 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（m3/d） | 平均日用水量（m3/d） | 最大时用水量（m3/h） | 年使用天数（d）或次数 | 年用水量（m3/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 | | | | | | | | | | | | | | |

| 序号 | 用水项目 | 使用数量（人、床位数、人次、㎡、m3/h 或 L） | | 最高日用水定额（L/d · 人）（L/人 · 班）（L/d · 床）（L/人次）（L/d · m2） | | 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（m3/d） | 平均日用水量（m3/d） | 最大时用水量（m3/h） | 年使用天数（d）或次数 | 年用水量（m3/a） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 数量 | 单位 | 定额 | 单位 | | | | | | | | | |
| 4 | 不可预见水量 10% | | | | | | | | | | | | | |
| | 小计 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | 合计 | | | | | | | | | | | | | |

## （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，$m^3$/a;

a——绿化用水定额，$m^3/m^2$.a，绿化用水定额按照 0.28$m^3/m^2$.a 选取;

m——绿化面积，$m^2$。

计算表见表 5-2。

## （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。

$$W_{td}=q_q \bullet T \bullet K$$

$$W_{ta}=W_{td} \bullet D_t$$

式中:

$W_{td}$——冷却塔日均补水量，$m^3/d$;

$q_q$——补水定额，$m^3/h$，按照循环冷却水量的 1.5%计算;

T——冷却塔每天运行时间，h/d;

K——修正系数，按照暖通和工艺专业设备运行修正系数取值;

$W_{ta}$——冷却塔补水年用水量，$m^3/a$;

$D_t$——冷却塔每年运行天数，d/a。

根据循环冷却水水源情况纳入表 5-1 或表 5-2。

## 表 5-2　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% | | | | | | | | | | | | | |

| 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 | | | | | | | | | | | | | |
| 二 | ***高区 | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 不可预见水量10% | | | | | | | | | | | | | |
| | 小计 | | | | | | | | | | | | | |
| | 合计 | | | | | | | | | | | | | |

### （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。

计算表见表 5-3。

## 表 5-3　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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 最高日用水量 | 平均日用水量 | | | | | | | |
| | | | L/人·d | ℃ | ℃ | | | | | | 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，可以参照 10℃考虑）;

3.即热式电热水器或电开水器效率取 0.98。

## （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 5-4。

**表 5-4　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 | |

| 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 |
| 4 | 废水提升泵（厨房隔油池） | | | | | | | 1.229 | |
| | | | | | | | | | |
| | …… | | | | | | | | |
| | 小计 | | | | | | | | |

## 二、暖通专业能耗计算

### （一）供暖系统能耗量估算

1.供暖系统能耗宜采用负荷动态模拟计算方法计算

具体参照 DB11/ 891 附录 B.5 和 DB11/T 687 附录 A.1。不具备动态模拟计算条件的可按下列方法计算。

2.集中热水连续供暖系统

居住建筑应按 DB11/891 中建筑累计耗热量指标现行值的限值估算供暖耗热量，公共建筑应按照建筑类型选择相应的负荷估算指标，结合温差修正系数估算供暖耗热量，对于有防冻需求的部位应考虑值班供暖。具体方法如下:

（1）居住建筑年供暖耗热量按下式估算:

$$Q_{jh} = 3.6\sum q_H A \times \varepsilon_1 \times \varepsilon_2 \times 10^{-3}/(\eta_1 \times \eta_2)$$

式中:

$Q_{jh}$——项目年供暖耗热量，单位为吉焦（GJ）;

$q_H$——项目内不同建筑（部位）的建筑物累计耗热量指标现行值或供暖年耗热量指标（超低能耗建筑），单位为千瓦时每平方米（kWh/$m^2$），分

别参照 DB11 891 和 DB11/T 1665 取值;

A ——对应不同供暖耗热量指标的供暖面积，单位为平方米（$m^2$），DB11/T 1665 供暖年耗热量指标对应的为套内使用面积;

$\varepsilon_1$——建筑朝向修正系数（参照 DB11 891 取值），采用超低能耗指标时不考虑）;

$\varepsilon_2$——建筑南向窗墙面积比 M 修正系数（参照 DB11 891 取值，采用超低能耗指标时不考虑）;

$\eta_1$——热源效率（板换热效率或热源设备供热效率，参照节能标准限值或设备选型取值）;

$\eta_2$——供热管网输送效率（如项目为单栋建筑，供热管网输送效率可取 1，如项目为建筑群，则可取 93%）。

（2）公共建筑年供暖耗热量可按下式估算:

$$Q_{gh} = 0.0036 \sum q_H \times T \times N \times A \times \Psi \times 10^{-3} / (\eta_1 \times \eta_2)$$

式中:

$Q_{gh}$——项目年供暖耗热量，单位为吉焦（GJ）;

T ——项目内不同建筑（部位）的供暖期供暖装置每日平均运行小时数，单位为小时每天（h/d），连续供暖一般取 24h/d;

N ——项目内不同建筑（部位）的供暖期天数，单位为天（d），根据项目功能需求确定，无特殊要求时可取 123 天;

$q_H$——项目内不同建筑（部位）的热负荷指标，单位为瓦每平方米（$W/m^2$）;

A ——对应不同供暖耗热量指标的供暖面积，单位为平方米（$m^2$）;

Ψ——公共建筑温差修正系数（可按照 CJJ/T 34 中 3.2 的说明进行计算）;

$\eta_1$——热源效率（板换热效率或热源设备供热效率，可参照节能标准限值或设备选型取值）;

$\eta_2$——供热管网输送效率（如项目为单栋建筑，供热管网输送效率可取 1，如项目为建筑群，则可取 93%）。

注：公共建筑当有值班供暖时可分时段计算，按值班供暖温度计算温差修正系数。

3.采用分散热源供暖项目的耗热量，可按下式估算：

$$Q_{fh} = 0.0036 \sum q_h \times T \times N \times A \times \Psi \times \varepsilon \times 10^{-3} / \eta_1$$

式中：

$Q_{fh}$——项目年供暖耗热量，单位为吉焦（GJ）;

T ——项目内不同建筑的供暖期供暖装置每日平均运行小时数，单位为小时每天（h/d）;

N——项目内不同建筑的供暖期天数，单位为天（d），根据项目功能需求和所在地供暖期天数确定;

$q_h$——项目内，居住建筑为建筑物累计耗热量指标供暖年耗热量指标（超低能耗建筑），单位为千瓦时每平方米（$kWh/m^2$），居住建筑计算不考虑 T、N；公共建筑为供暖热负荷指标，单位为瓦每平方米（$W/m^2$）;

Ψ——公共建筑负荷温差修正系数，居住建筑采用耗热量指标计算时取 1，公共建筑参照 CJJ/T34 取值;

ε——分散热源间歇供暖修正系数（间歇供暖时考虑）;

A——对应不同供暖耗热量指标的供暖面积，单位为平方米（$m^2$）;

$\eta_1$——热源效率。

4.供暖输配系统能耗，按下式估算：

$$Q_{sp} = \sum q_{sp} \times n \times T \times N \times \beta$$

式中:

$Q_{sp}$——供暖输配系统年耗电量，单位为千瓦时（kWh）;

$q_{sp}$——建筑内不同供暖输配系统的设备功率，单位为千瓦每台（kW/u）;

T ——建筑内不同供暖输配系统每日平均运行小时数,单位为小时每天（h/d）;

N ——建筑供暖输配系统每年运行天数，单位为天（d）;

n ——不同设备的台数，单位为台（u）;

β——考虑台数变化或负荷变化的修正系数。

**（二）空调、通风系统能耗估算**

1.分体空调能耗估算

分体空调应根据冷负荷、分体空调能效比、负荷系数、运行时间，按公式（a）估算年耗电量；超低能耗居住建筑类项目分体空调能耗应根据DB11/T 1665选取供冷年耗冷量指标限值按公式（b）进行估算。

$$Q_{fc} = q_c \times A \times T \times N \times \xi \times 10^{-3}/SEER(or\ APF) \qquad (a)$$

$$Q_{fc} = q_c \times A/SEER(or\ APF) \qquad (b)$$

式中:

$Q_{fc}$——空调年耗电量，单位为千瓦时（kWh）;

T ——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 ——空调期天数，单位为天（d），一般情况可取120天;

$q_c$——空调冷负荷指标，单位为瓦每平方米(W/m²)，超低能耗居住建筑指标为kWh/m²;

A——空调面积，单位为平方米（m²）;

SEER——单冷型房间空调器制冷季节能源消耗率，单位为瓦时每瓦时（Wh/Wh），可参照DB11/T 687表5.2.9选取;

APF——热泵型房间空调器全年能源消耗效率，单位为瓦时每瓦时（Wh/Wh），可参照 DB11/T 687 表 5.2.9 选取;

ξ——修正系数。

2.集中空调系统能耗估算

集中空调系统能耗应包括冷热源（冷水机组、冷却水泵、冷却塔、热泵等）、输配系统（冷热水循环泵）和末端设备（风机盘管、新风机、空调机组等），宜采用负荷动态模拟计算方法计算，具体参照 DB11/ 891 附录 B.5 和 DB11/T 687 附录 A.1。不具备负荷动态模拟计算条件的项目，集中空调系统能耗可按下式估算，超低能耗居住建筑类项目根据 DB11/T 1665 选取供冷年耗冷量指标限制进行估算。

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

式中:

$Q_{mL}$——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。

3.通风系统能耗估算

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。

$$Q = \sum q_t \times n \times T \times N \times \alpha$$

式中:

Q ——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。

通风系统能耗应包括送、排风机的能耗，居住建筑内卫生间换气扇、厨房排油烟机的能耗可计入室内电气设备能耗。

**（三）生活用气量消耗估算**

居民及公建餐饮厨房烹饪用气量的估算可根据居民和不同类别公共建筑的年人均用气量指标、人数、座位数及床位数，采用的天然气的低位发热量，按下式估算全年耗气量。

$$Q_q = \sum q_q \times n \times 10^{-4} / q_{rq}$$

式中:

$Q_q$——生活燃气全年耗量，单位为万标准立方米（$10^4$ $Nm^3$);

$q_q$——年用气量指标,根据用气计算单位量纲不同，单位可包括兆焦每人（MJ/p)、兆焦每座（MJ/s)、兆焦每床位（MJ/b）等;

n ——燃气用气计算单位数，单位可包括人(p)、座(s)、床位(b);

$q_{rq}$——燃气低位发热量，单位为兆焦每标准立方米（有来气组分数据时应根据组分进行计算，没有组分数据时一般取 38.931MJ/$Nm^3$)。

具体可参考如下:

本项目根据***、《公共建筑节能设计标准》(DB11/T 687-2024)、《居住建筑节能设计标准》(DB11/ 891-2020)以及相关设计规范、设计标准进行参数选取。具体参数如下:

1.供暖系统能耗量估算

**表 5-5 ***部分供暖能耗估算表**

| 序号 | 建筑分类 | 节能计算面积 | 累计耗热量指标 | 建筑朝向修正系数 | 建筑南向窗墙比修正系数 | 累积耗热量 | 综合效率 | 耗热量 | 折标煤系数 | 标准煤 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $m^2$ | $kWh/m^2$ | 塔式或正 L | | $10^4kWh$ | | GJ/年 | tce/GJ | tce |
| 1 | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 小计 | | | | | | | | | | |
| 综合效率=管网效率*×换热效率* | | | | | | | | | | |

2.暖通空调设备耗电量计算

计算公式:

$$Qc = \Sigma\ Eci \times Ni \times Ti \times ni \times \xi i$$

Qc——暖通空调设备耗电量(kWh);

Eci——不同设备单台功率(kW);

Ni——运行天数(天);

Ti——每天运行小时数(小时);

ni——设备数量;

ξi——不同设备修正系数综合考虑了负荷系数、使用系数的年平均有功负荷系数。

**表 5-6　***部分分体空调能耗估算表**

| 序号 | 建筑分类 | 单位面积冷热负荷 | 供冷供热面积 | 设计冷热负荷 | 运行天数 | 每天小时 | 修正系数 | 冷源 | 年耗电量 Qn | 折标准煤系数 | 年标准煤量 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $W/m^2$ | $m^2$ | kW | d | h | | APF | $10^4kWh/a$ | $t/10^4kWh$ | tce/a |
| 1 | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | |
| | 小计 | | | | | | | | | | |

**表 5-7　暖通空调设备能耗估算表**

| 序号 | 设备名称 | 设备功率 kW | 设备数量 台 | 使用天数 d | 使用时间 h | 使用系数 | 年总耗电量 $10^4kWh/a$ | 折标系数 $tce/10^4kWh$ | 年标准煤量 tce/a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一 | 采暖 | | | | | | | | |
| （一） | **区域 | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | |
| 小计 | | | | | | | | | |
| 二 | 空调 | | | | | | | | |
| （一） | **区域 | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| 小计 | | | | | | | | | |
| 合计 | | | | | | | | | |

3.通风量计算

计算公式：排风量=建筑面积（平方米）×建筑高度（m）×换气次数（次/时）；送风量=排风量×送风量比例

**表 5-8　通风设备年耗电量估算表**

| 序号 | 名称 | 排风量 $m^3/h$ | 送风量比例 | 送风量 $m^3/h$ | 单位风量耗功率 $W/m^3$ | 风机功率 kW | 每日使用时间 h | 每年使用天数 d | 使用系数 | 年总耗电量 $10^4kWh/a$ | 折标系数 $tce/10^4kWh$ | 年标准煤量 tce/a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **区域 | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | |
| 小计 | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | |

## 三、电气专业能耗计算

### （一）照明系统能耗估算

1.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。

2.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。

电气专业能耗计算采用指标估算法，各项指标严格按照***、《民用建筑电气设计标准》（GB51348-2019）等相关规范、措施选取，具体计算公

式如下：年标准煤量=面积指标×分项建筑面积×年运行时间×需要系数×年平均有功负荷系数×折标系数。

### （二）室内设备能耗估算

1.室内设备能耗指满足建筑一般功能性要求的设备的能耗,包括通常从插座取电的各类设备的能耗，但不包括特殊区域能耗。对于数据中心、大型厨房、充电设施等，其能耗应单独按工艺要求和用电设备估算。

2.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，按下式估算室内设备的年能源消耗量。

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

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（$W/m^2$);

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;

A——与不同的室内设备系统对应的建筑面积，单位为平方米（$m^2$);

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。

### （三）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，按下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。

**（四）充电桩能耗估算**

对于项目设有电动汽车充电桩,应根据不同型号的充电桩功率、台数、需要系数、使用时间及年平均有功负荷系数，按下式估算充电桩的年能源消耗量。

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

式中:

$Q_{qdz}$ ——充电桩年耗电量，单位为千瓦时（kWh）;

$q_d$——不同充电桩的功率，单位为千瓦每台（kW/u）;

T ——不同充电桩每日平均运行小时数，单位为小时每天（h/d）;

N——不同充电桩每年运行天数，单位为天（d）;

n ——不同充电桩的台数，单位为台（u）;

K ——需要系数;

ξ——年平均有功负荷系数。

**表 5-9 照明、插座及其他用电设备能耗计算表**

| 序号 | 类别 | 平均功率密度 | 建筑面积 | 安装电量 | 运行天数 | 每天小时 | 需要系数 | 年平均有功负荷系数 | 年用电量 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $W/m^2$ | $m^2$ | kW | d | h | K | ξ | $10^4kWh/a$ |
| 一 | 照明 | | | | | | | | |
| 1 | **区域 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | |
| | 小计 | | | | | | | | |
| 二 | 插座 | | | | | | | | |
| 1 | **区域 | | | | | | | | |
| 2 | **区域 | | | | | | | | |
| 3 | **区域 | | | | | | | | |
| 小计 | 住宅 | | | | | | | | |
| | 地下车库 | | | | | | | | |
| | *** | | | | | | | | |
| 三 | 充电桩 | 单台功率（kW） | 安装台数 | 安装电量(kW) | 运行天数(d) | 每天小时(h) | 需要系数X1 | 年平均有功负荷系数$X^2$ | 年用电量($10^4kWh/a$) |
| 1 | 慢充 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| 小计 | 住宅 | | | | | | | | |
| | 地下车库 | | | | | | | | |
| | *** | | | | | | | | |

| 序号 | 类别 | 平均功率密度 | 建筑面积 | 安装电量 | 运行天数 | 每天小时 | 需要系数 | 年平均有功负荷系数 | 年用电量 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $W/m^2$ | $m^2$ | kW | d | h | K | ξ | $10^4$kWh/a |
| 四 | 电梯 | 单台功率（kW） | 安装台数 | 安装电量 | 运行天数 | 每天小时 | 需要系数 | 年平均有功负荷系数 | 年用电量 |
| | | | | (kW) | (d) | (h) | X1 | $X^2$ | ($10^4$kWh/a) |
| 1 | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | |
| 小计 | 住宅 | | | | | | | | |
| | 地下车库 | | | | | | | | |
| | *** | | | | | | | | |
| 合计 | 住宅 | | | | | | | | |
| | 地下车库 | | | | | | | | |
| | *** | | | | | | | | |

## （五）电力变压器有功损耗、线路损耗估算

可按下式计算电力变压器功率损耗。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：

$\Delta W_T$——电力变压器有功损耗，单位为千瓦时（kWh）;

$\Delta P_O$——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）;

$\Delta P_k$——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）;

$\tau$——电力最大负荷年损耗小时数，单位为小时（h）。

$\Delta P_k$、$\Delta P_O$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。民用建筑项目电力变压器损耗可参照执行。

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

具体参考如下:

变压器损耗计算

本项目变压器均为一级能效设备。其能耗按《电力变压器能效限定值及能效等级》（GB20052-2024）中一级能效设备进行计算。本项目各变电站变压器全年的电能损耗为:

***。

**表 5-10 变压器损耗统计计算表**

| 序号 | 设置区域 | 额定容量P（kVA） | 数量 | 空载损耗 $P_0$ | 负载损耗 $P_k$ | 负载率β | 年用电量 | 年能耗量 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | (kW) | (kW) | | （万 kWh） | (tce) |
| 1 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| 合计 | | | | | | | | |

注：请注明“空载损耗”、“负载损耗”出处

### （六）柴油发电机能耗估算

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);

$\rho_c$——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，$\rho_c$通常取值为 0.84。

## 四、能源消耗统计

1.本项目的总能耗见表 5-11。

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

电力参考折标系数为 1.229 吨标准煤/万千瓦时。

天然气参考折标系数为 13.3 吨标准煤/万立方米。

热力参考折标系数为 0.0341 吨标准煤/吉焦。

**表 5-11　项目能耗汇总表**

| 序号 | 能源消耗种类 | 年总耗量（$10^4$kWh）/（$10^4$Nm$^3$）（GJ） | 建筑面积（m$^2$） | 单位面积消耗量（kWh/m$^2$）/（Nm$^3$/m$^2$）/（GJ/m$^2$） | 折标系数（tce/$10^4$kWh）/（tce/$10^4$Nm$^3$）/（tce/GJ） | 年标准煤量（tce） | 单位面积折标准煤（kgce/m$^2$） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一 | 电力系统 | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 给排水系统 | | | | | | |
| 2 | 空调系统 | | | | | | |
| 3 | 采暖系统 | | | | | | |
| 4 | 通风系统 | | | | | | |
| 5 | 照明 | | | | | | |
| 6 | 插座 | | | | | | |
| 7 | 充电桩 | | | | | | |
| 8 | 电梯 | | | | | | |
| 9 | 变压器损耗 | | | | | | |
| 10 | 电力损耗 | | | | | | |
| 11 | 光伏发电 | | | | | | |
| | *** | | | | | | |
| | 小计 | | | | | | |
| 二 | 燃气系统 | | | | | | |
| 1 | 餐厨用气 | | | | | | |
| | *** | | | | | | |
| | 小计 | | | | | | |
| 三 | 市政热力 | | | | | | |
| 1 | 供暖系统 | | | | | | |
| 2 | 泳池补热 | | | | | | |
| 3 | 生活热水 | | | | | | |
| | *** | | | | | | |
| | 小计 | | | | | | |
| 四 | 合计（不扣减光伏） | | | | | | |

## 五、项目能效水平分析

本项目总建筑面积为***平方米，年消耗电力***万千瓦时，年消耗天

然气***万立方米，年消耗市政热力***吉焦，年综合能耗折合***吨标准煤，一次化石能源消费量为***吨标准煤，***。年单位面积综合能耗为***千克标准煤/平方米，单位建筑面积化石能源消耗为***千克标准煤/平方米，按以上数据进行折算，各项能耗指标详见表 5-12、5-13。

**表 5-12　项目综合能耗指标一览表**

| 能源消耗种类 | 年总耗量（$10^4$kWh）（$10^4$Nm$^3$）（GJ） | 折标系数（tce/$10^4$kWh）（tce/$10^4$Nm$^3$）（tce/GJ） | 年标准煤量（tce） | 单位面积消耗量（kWh/m$^2$）（Nm$^3$/m$^2$）（GJ/m$^2$） | 单位面积折标准煤（kgce/m$^2$） |
|---|---|---|---|---|---|
| 电力 | | | | | |
| 天然气 | | | | | |
| 热力 | | | | | |
| *** | | | | | |
| 小计 | | | | | |

**表 5-13 各功能区能耗指标一览表**

| 建筑功能区 | 能源品种 | 能源消耗种类 | 单位 | 实物量 | 建筑面积（平方米） | 年能源消耗（吨标准煤） | 单位建筑面积能耗（千克标准煤/平方米） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 住宅 | 天然气 | 餐饮 | 万立方米 | | 该功能区面积（不含地下车库及地下设备用房） | | |
| | | 生活热水 | | | | | |
| | | 供暖 | | | | | |
| | | … | | | | | |
| | | 小计 | | | | | |
| | 电力 | 空调 | | | | | |

| 建筑功能区 | 能源品种 | 能源消耗种类 | 单位 | 实物量 | 建筑面积（平方米） | 年能源消耗（吨标准煤） | 单位建筑面积能耗（千克标准煤/平方米） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 照明 | 万千瓦时 | | | | |
| | | 插座 | | | | | |
| | | 电梯 | | | | | |
| | | 给水排水 | | | | | |
| | | 通风 | | | | | |
| | | 供暖耗电 | | | | | |
| | | … | | | | | |
| | | 小计 | | | | | |
| | 市政热力 | 供暖 | 吉焦 | | | | |
| | | 生活热水 | | | | | |
| | | … | | | | | |
| | | 小计 | | | | | |
| | 如该功能区有其他能源消耗，自行添加 | | | | | | |
| | 合计 | | - | - | | | |
| 办公办公 | 天然气 | 餐饮 | 万立方米 | | | | |
| | | 生活热水 | | | | | |
| | | 供暖 | | | | | |
| | | … | | | | | |
| | | 小计 | | | | | |
| | 电力 | 空调 | 万千瓦时 | | | | |
| | | 照明 | | | | | |
| | | 插座 | | | | | |
| | | 电梯 | | | | | |
| | | 给水排水 | | | | | |
| | | 通风 | | | | | |
| | | 供暖耗电 | | | | | |

| 建筑功能区 | 能源品种 | 能源消耗种类 | 单位 | 实物量 | 建筑面积（平方米） | 年能源消耗（吨标准煤） | 单位建筑面积能耗（千克标准煤/平方米） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | … | | | | | |
| | 市政热力 | 供暖 | 吉焦 | | | | |
| | | 生活热水 | | | | | |
| | | … | | | | | |
| | | 小计 | | | | | |
| | 如该功能区有其他能源消耗，自行添加 | | | | | | |
| | 合计 | | - | - | | | |
| …（此处根据项目的建筑功能区域类型，自行添加） | 天然气 | 餐饮 | 万立方米 | | | | |
| | | 生活热水 | | | | | |
| | | 供暖 | | | | | |
| | | … | | | | | |
| | | 小计 | | | | | |
| | 电力 | 空调 | 万千瓦时 | | | | |
| | | 照明 | | | | | |
| | | 插座 | | | | | |
| | | 电梯 | | | | | |
| | | 给水排水 | | | | | |
| | | 通风 | | | | | |
| | | 供暖耗电 | | | | | |
| | | … | | | | | |
| | | 小计 | | | | | |
| | 市政热力 | 供暖 | 吉焦 | | | | |
| | | 生活热水 | | | | | |
| | | … | | | | | |
| | | 小计 | | | | | |
| | 如该功能区有其他能源消耗，自行添加 | | | | | | |

| 建筑功能区 | 能源品种 | 能源消耗种类 | 单位 | 实物量 | 建筑面积（平方米） | 年能源消耗（吨标准煤） | 单位建筑面积能耗（千克标准煤/平方米） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 合计 | | - | - | | | |
| 地下车库及地下设备用房<br>地下车库及地下设备用房 | 天然气 | 供暖 | | | | | |
| | | … | | | | | |
| | | 小计 | | | | | |
| | 电力 | 通风 | 万千瓦时 | | | | |
| | | 照明 | | | | | |
| | | 给水排水 | | | | | |
| | | 电梯 | | | | | |
| | | … | | | | | |
| | | 小计 | | | | | |
| | 市政热力 | 供暖 | 吉焦 | | | | |
| | | … | | | | | |
| | | 小计 | | | | | |
| | 合计 | | - | - | | | |
| 项目总计 | | | - | - | | | |
| 其中： | | 天然气 | | | | | |
| | | 电力合计 | | | | | |
| | | 特殊区域（充电桩等具体说明）电耗 | | | | | |
| | | 可再生能源电力消纳 | | | | | |
| | | 市政热力 | | | | | |
| | | 应急发电与运行维护用柴油 | | | | | |
| | | … | | | | | |

能耗指标计算结果分析:

本项目所有设计方案及做法等(包括各专业内容)均满足《建筑节能与可再生能源利用通用规范》(GB 55015-2021)、《公共建筑节能设计标准》(DB11/T 687-2024)、《居住建筑节能设计标准》(DB11/ 891-2020),严格执行了其中强制性条文所规定的数值指标以及其他强制性条文,可判定为节能建筑设计。

具体分析如下。

本项目***部分年单位面积能耗***千克标准煤/平方米,参考《民用建筑项目节能评审能耗指标》(DB11/T 2248-2024),***能源消耗现行值为***千克标准煤/平方米,分析本项目***部分单位面积能耗是否满足相关限值要求。

本项目***部分年单位面积能耗***千克标准煤/平方米,参考《民用建筑项目节能评审能耗指标》(DB11/T 2248-2024),***年能源消耗现行值为***千克标准煤/平方米,分析本项目***部分单位面积能耗是否满足相关限值要求。

本项目地下车库及设备用房单位面积能耗***千克标准煤/平方米(不含充电桩),参考《民用建筑项目节能评审能耗指标》(DB11/T 2248-2024),地下车库单位面积年能耗准入值为***千克标准煤/平方米,设备用房单位面积年能耗准入值为***千克标准煤/平方米,分析本项目***部分单位面积能耗是否满足相关限值要求。

本项目所选用主要用能设备均为一级能耗设备或满足相关节能评价值,其他辅助设备、小型设备能效等级不低于***级能效,本项目主要用能设备能效水平见下表 5-14。

## 表 5-14 主要用能设备能效水平分析评价表

| 序号 | 设备名称 | 规格参数 | 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，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

本项目碳排放包括化石燃料燃烧对应的二氧化碳直接排放和用电用热用冷等对应的二氧化碳间接排放，即化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放，净购入使用电力、热力和冷能产生的二氧化碳排放和热力使用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。

### （一）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***。***排放中考虑***的排放量。（根据实际描述）

### （二）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及净购入使用市政热力产生的二氧化碳排放。（根据实际描述）

### （三）能源的流向与使用方式

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（依据 DB11/T 974-2026 第 10.2 条）。

## 三、项目年碳排放量计算

### （一）项目投入运营后的直接排放（以天然气为例）

1.天然气低位热值为**GJ/万 $Nm^3$,则本项目消耗的天然气热量 A 为:

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

A: 天然气消费量的热量，单位为 TJ;

RL: 天然气消费量，单位为万 $Nm^3$;

RZ: 天然气平均低位发热量，单位为 GJ/万 $Nm^3$。

2.天然气单位热值含碳量为*tC/TJ，天然气中燃料碳的氧化率为 99%，ρ 为 44/12，则根据公式计算天然气排放因子 F 为:

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

F: 天然气的排放因子，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 99%;

ρ: 二氧化碳与碳的分子量之比，为 44/12。

3.天然气燃烧二氧化碳排放量 E 计算为:

$$E = A \times F$$

E: 天然气燃烧二氧化碳排放量，单位为 $tCO_2$;

A: 天然气热量，单位为 TJ;

F: 排放因子，单位为 $tCO_2$/TJ。

4.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+I) 二氧化碳排放量 ($tCO_2$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | 44/12 | | |
| | | | | | | | | 44/12 | | |
| 合计 | | | | | | | | | | |

## （二）项目投入运营后的间接排放

1.间接排放量:

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

E: 净购入使用的电力、热力（如蒸汽、热水）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)。现值为 0.5554$tCO_2$/MWh（采用国家统计局最新发布的省级电力排放因子);

$f_{热力}$: 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（MWh）;

$f_{冷能}$：冷能的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/兆瓦时（tCO2/MWhee）。

2. 本项目间接排放量计算

**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 | | | |
| 照明 | | | |
| 插座 | | | |
| 电梯等 | | | |
| … | | | |
| 二、热力 | | | |
| 蒸汽 | | | |
| 生活热水 | | | |
| … | | | |
| 三、冷量 | | | |
| | | | |
| 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

本项目直接排放涉及***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。套用相关数据计算得出：计算结果见下表。

### （一）单位建筑面积二氧化碳排放

单位建筑面积二氧化碳排放按下列计算：

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

式中：

$e_{ACO_2}$——单位建筑面积二氧化碳排放，单位为 $kgCO_2/m^2$

$E_{CO_2}$ ——对应功能建筑的二氧化碳排放总量，单位为吨二氧化碳（$tCO_2$）;

A ——项目对应功能建筑的建筑面积，单位为平方米（$m^2$）。

**表 6-4　单位建筑面积二氧化碳排放**

| 排放源 | 二氧化碳排放量（$tCO_2$） | 功能区 | 建筑面积（$m^2$） | 单位建筑面积二氧化碳排放量（$kgCO_2/m^2$） |
|---|---|---|---|---|
| 化石燃料燃烧 | | | | |
| 外购电力 | | | | |
| 外购热力 | | | | |
| 外购冷量 | | | | |
| 合计 | | | | |
| 扣减 | | | | |
| 扣减后合计 | | | | |
| 扣减项说明 | | | | |
| 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。 | | | | |

## （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：

$e_{ICO_2}$是单位投资二氧化碳排放，单位为万元；

$E_{CO_2}$是二氧化碳排放总量，单位为吨二氧化碳（$tCO_2$）；

I 是统计报告期内产出的总投资，单位为万元。

**表 6-5　建设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 | | | |
| 外购冷量 | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 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

本项目二氧化碳年直接排放量超过5000吨$CO_2$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***消耗量也就间接的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

根据《民用建筑项目节能审查碳排放强度要求》(DB11/T XXXX，报批稿)，民用建筑项目碳排放强度不应大于规定的指标值，直接碳排放强度不宜大于规定的指标值。本项目属××类建筑。

***类建筑碳排放强度为***千克二氧化碳/平方米，本项目碳排放强度为***千克二氧化碳/平方米，碳排放强度处于***水平。**类建筑直接碳排放强度为***千克二氧化碳/平方米，本项目直接碳排放强度为***千克二氧化碳/平方米，碳排放强度处于***水平。

# 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、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，公共建筑应确定建筑节能降碳设计的分类;

（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各朝向（单一立面）的窗墙面积比（包括屋顶透光部分面积）;

（4）根据项目的使用要求和节能降碳设计标准的有关规定，提出设置建筑物所采取的通风隔热措施;

（5）根据各单体建筑的体形系数或外表系数以及窗墙面积比，分别确定建筑物围护结构拟（推荐）采用的做法，以及围护结构非透光部位和透光部位的热工性能指标,并用数据说明设计值与节能降碳设计标准中限值的比对;

（6）明确外门、外窗和建筑幕墙的气密性等级

（7)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;

（8）绿色建筑或超低能耗建筑中采用的高性能围护结构应与 e）条相对应。

具体格式可参考如下:

**（一）总图专业**

***

**（二）建筑专业**

本项目***等为公共建筑，***为居住建筑，本项目居住建筑和公共建筑体外表系数、体形系数和窗墙面积比的控制值满足《公共建筑节能设计标准》(DB11/T 687-2024)和《居住建筑节能设计标准》(DB11/891-2020)的要求。

1.居住建筑节能

（1）限值要求

本项目居住建筑节能应执行北京市地方标准《居住建筑节能设计标准》

（DB11/891-2020），建筑外表系数、窗墙比、围护结构均符合其中的要求。

（2）本项目居住建筑外表系数和窗墙比：

***，各建筑外表系数、窗墙面积比均满足《居住建筑节能设计标准》（DB11/891-2020）的节能设计规定限值。

**表 7-1 居住建筑外表系数与窗墙比统计表**

| 楼号 | 性质 | 地上层数 | 外表系数 F | 窗墙比 | | | | 累计耗热量 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 东 | 西 | 南 | 北 | $q_H$/(kWh/m$^2$) |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

（3）本项目居住建筑节能措施

本项目***，满足相应限值要求。

**表 7-2 居住建筑各部分围护结构做法及传热系数**

| 围护结构 | | 构造层 | 材料名称 | 厚度（mm） | 传热系数 K [W/(m$^2$ · k）] | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 设计值 | 限值 |
| 屋面 | F≤* | 保护层 | | | | |
| | | 主体结构 | | | | |
| | | 保温层 | | | | |
| 外墙 | F≤* | 饰面层 | | | | |
| | | 主体结构 | | | | |
| | | 保温层 | | | | |
| 外窗、阳台门（窗）、幕墙透光部位和屋面天窗 | | | | | | |
| 架空或外挑的楼板 | | | | | | |

| 围护结构 | 构造层 | 材料名称 | 厚度（mm） | 传热系数 K | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | [W/(m$^2$ · k）] | |
| | | | | 设计值 | 限值 |
| 与供暖层相邻的非供暖空间楼板 | | | | | |
| 供暖与非供暖空间隔墙，分户楼板 | | | | | |
| 户门和单元外门 | | | | | |
| 供暖房间与室外直接接触的外门 | | | | | |
| 变形缝墙（两侧墙内保温） | | | | | |

建筑遮阳设施的设置情况包括***。

本项目北向房间不设置凸窗，其他朝向的凸窗设置情况为***。

阳台和室外平台的热工设计情况包括***。

楼梯间和其他套外公共空间的热工设计情况包括***。

外窗、敞开式阳台的阳台门(窗)气密性等级不低于现行国家标准***。

楼栋和单元外门气密性等级不低于现行国家标准***。

居住建筑主要房间外窗的实际可开启面积，不应小于***。

建筑物下列部位设置保温，其保温材料热阻不小于***，包括首层与土壤接触的地面、冻土线以上与土壤接触的外墙；供暖地下室与土壤接触外墙、顶板和地面；供暖房间下面从室外地坪至其以下 2m 的非供暖地下室顶板和外墙。

外围护结构保温的连续情况中，下列部位的详细构造设计包括***。

2.公共建筑节能要求

依据《公共建筑节能设计标准》(DB11/T 687-2024)中的分类，本项

目公建部分***等为***类公共建筑，其他为***类公共建筑，各建设方案满足《公共建筑节能设计标准》（DB11/T 687-2024）相关节能要求。

**表 7-3　公共建筑体形系数与窗墙比统计表**

| 楼号 | 性质 | 地上层数 | 体形系数 S | 窗墙比 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 东 | 西 | 南 | 北 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

**表 7-4　公共建筑围护结构非透光部位做法及传热系数**

| 围结构 | | 构造层 | 材料名称 | 厚度（mm） | 传热系数 K [W/（m2・K)] | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 设计值 | 限值 |
| 屋面 | （屋面形式） | 保温层 | | | | |
| 外墙 | 构造* | 保温层 | | | | |
| 底部接触空气的架空楼板 | | | | | | |
| 与供暖层相邻的非供暖车库地下室顶板 | | | | | | |
| 供暖房间与有外围护结构非供暖房间或空间之间的隔墙和楼板 | | | | | | |
| 变形缝（内保温） | | | | | | |
| 非透光外门 | | | | | | |

**表 7-5　公共建筑围护结构透光部位传热系数和太阳得热系数**

| 围护结构部位 | | 材料及做法 | 设计传热系数 K[W/(m²·K)] | 传热系数标准限值 K[W/(m²·K)] | 设计综合太阳得热系数 | 综合太阳得热系数标准限值 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 透光外门 | | | | | | |
| 单一朝向 | 外窗 | | | | | |
| | 透明幕墙 | | | | | |
| 屋面透光部位 | | | | | | |

甲 1 类和甲 2 类建筑不同窗前面积比时，透光材料的可见光透射比情况***。

公共建筑的自然通风设计情况，包括可开启扇的有效通风面积等。

甲 1 和甲 2 类建筑所采取的通风隔热措施，包括遮阳等***。

人员出入频繁的外门的节能措施。

人员长期停留房间的内表面反射比设计情况。

电梯、自动扶梯的节能设计及运行措施。

建筑物下列部位设置保温，其保温材料热阻不小于***，包括首层与土壤接触的地面、冻土线以上与土壤接触的外墙；供暖地下室与土壤接触外墙、顶板和地面；供暖房间下面从室外地坪至其以下 2m 的非供暖地下室顶板和外墙。

本项目外窗气密性能不低于现行国家标准《建筑幕墙、门窗通用技术条件》（GB/T 31433）中规定的***级，透光幕墙气密等级不低于现行国家标准《建筑幕墙、门窗通用技术条件》（GB/T 31433）中规定的***级。外门窗、幕墙的节能构造设计情况。

围护结构的出挑构件、热桥部位、变形缝等具体部位的详细构造设计

情况***。

### （三）结构专业

此部分依据相关标准包括钢材、结构保温、砂浆、混凝土结构等进行描述。

1.***。

2.***。

3.***。

## 三、给水排水节能降碳措施

具体要求如下:

（1）应符合建筑项目的标准规定，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 DB 11/ 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:

建筑给排水设计符合《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）和《民用建筑节水设计标准》（GB50555-2010）的相关规定，用水定额尽量选取低值。

**（一）给水系统**

低区采用市政管网直接供水，充分利用市政管网的压力。高区采用变频供水设备供水，变频泵选型通过管网水力计算确定，确保其在高效区运行，达到降低能耗的目的。各用水点处供水点压力不大于***MPa。

各给水分区最大静水压力不大于 0.45Mpa。

水泵性能应达到 GB 19762 能效等级要求。

**（二）再生水系统**

采用市政再生水，再生水供本项目绿地浇洒、道路冲洗等用水。低区采用市政管网直接供水，充分利用市政管网的压力。

高区采用变频供水设备供水，变频泵选型通过管网水力计算确定，确保其在高效区运行，达到降低能耗的目的。各用水点处供水点压力不大于***MPa。全年再生水使用量为***$m^3$。

各给水分区最大静水压力不大于 0.45Mpa。

水泵性能应达到 GB 19762 能效等级要求。

**（三）热水系统**

集中热水供应系统设置***。

**（四）节水方面**

设置再生水系统，用于车库地面冲洗、室外绿地喷灌及浇洒道路。

选用节水型洁具及配水件。所有卫生器具配件均采用满足《***》（***）标准的用水器具。

满足市政给水压力的各层给水由市政自来水直接供水，充分利用市政供水压力。

生活水泵、再生水泵变频运行，节约电能。

水池和水箱设置液位报警装置，防止跑漏水，同时水池和水箱设置液位控制阀，多方位防止进水管阀门故障造成的长时间溢流排水现象。

植被尽可能选择耐旱草种（如景天科植物佛甲草等）、灌木（如大叶黄杨或小叶黄杨）和龙柏、松柏等尖叶树种，以便减少灌溉次数，节约用水。

**（五）雨水利用**

本项目设计应符合***、***、《海绵城市雨水控制与利用工程设计规

范》（DB11/685-2021）、《海绵城市建设设计标准》（DB11/T1742-2020）的相关要求。

### （六）计量

水处理系统采用***。设备采用高效设备，选用 1 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。

## 四、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应达到一级能效水平；

（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;

（12）根据 GB/T 23331、GB/T 15587 等有关要求，提出项目能源管理方案、节能降碳管理建议、节能降碳运行措施。

具体格式参考如下:

**（一）负荷计算**

供暖系统的施工图设计,对每一个房间进行热负荷和逐项逐时的冷负荷计算，并作为选择末端设备、确定管道规格、选择冷热源设备容量的基本依据。

**（二）冷热源设置**

本项目***建筑部分采用、***作为主要冷（热）源，充分利用新能源可再生能源。

***。

**（三）末端设备**

主要供暖和空调设施设置室温自动调控装置。

供热系统设分时分区控制装置。建筑物热量结算点热计量设置数据采

集和远传系统。

### （四）通风设备

通风系统分别设置，可以单独控制。

风机的选型在满足***。

### （五）输配系统

集中供热工程设计进行供热管网的水力平衡计算;室外管网要进行严格的水力平衡计算，使采暖系统环路不平衡率小于15%，***。

管道绝热层厚度按现行国家标准***,分别描述室内外管道节能措施。

### （六）主要用能设备

分散式房间空调器、多联机空调性能系数达到《房间空气调节器能效限定值及能效等级》房间空气调节器能效限定值及能效等级（GB 21455-2019）、《多联式空调(热泵)机组能效限定值及能效等级》(GB21454-2021）中1级能效。

地源热泵机组、冷水机组、空气源热泵机性能系数达到《热泵和冷水机组能效限定值及能效等级》(GB 19577-2024）中1级能效。

空调器、通风机选型时选用高效率节能产品;水管及空调设备的保温采用优质高效的保温材料，保温厚度应满足节能要求。多联机、分体空调均达到1级能效。

动力设备，如供暖水泵，通风机等，采用高效节能类产品。通风机能效达到《通风机能效限定值及能效等级》(GB19761-2020）中1级能效。

## 五、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）设有充电桩项目，应对充电基础设施负荷分期发展情况进行计算和预测，优化变压器选型与运行方式，电源应优先兼用建筑原有变压器，并充分考虑充电桩的错峰使用；专为充电基础设施设变压器时，应根据周边区域多个充电桩群的负荷情况统筹设置，变压器运行负载率宜在经济运行区间；

（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；

（6）可再生能源利用方面的节能降碳措施。

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，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。

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。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，

变电室低压侧三项不平衡度应控制在**%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。

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)、《建筑照明设计规范》(GB/T50034-2024)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)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)。

(4)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。

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。

## 六、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，接入北京市能源监测服务平台。

## 七、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。

# 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。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**

| n值 | 影响程度 |
|---|---|
| $n \leq 0.05\%$ | 影响较小 |
| $0.05\% < n \leq 0.15\%$ | 一定影响 |
| $0.15\% < n \leq 0.5\%$ | 较大影响 |
| $0.5\% < n \leq 1.5\%$ | 重大影响 |
| $n > 1.5\%$ | 决定性影响 |

注：n值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**

| α值 | 影响程度 |
|---|---|
| $\alpha \leq 1\%$ | 影响较小 |
| $1\% < \alpha \leq 3\%$ | 一定影响 |
| $3\% < \alpha \leq 10\%$ | 较大影响 |
| $10\% < \alpha \leq 20\%$ | 重大影响 |
| $\alpha > 20\%$ | 决定性影响 |

注：α值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

| β 值 | 影响程度 |
| --- | --- |
| $\beta \leq 0$ | 影响较小 |
| $0 < \beta \leq 0.3\%$ | 一定影响 |
| $0.3\% < \beta \leq 1\%$ | 较大影响 |
| $1\% < \beta \leq 3\%$ | 重大影响 |
| $\beta > 3\%$ | 决定性影响 |

注：β 值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）本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，年消耗天然气***万立方米，年消耗市政热力***吉焦，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，折算年标准煤消耗***吨标准煤，年单位面积综合能耗为**千克标准煤/平方米，单位投资能耗为***吨标准煤/万元。

（4）本项目新能源可再生能源利用情况，***。

（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。

# 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。