|  |
| --- |
| ICS 01.110  CCS A01 |

DB11

北京市地方标准

DB 11/T XXXXX—XXXX

|  |
| --- |
| 代替DB11/T 974-2019 |

固定资产投资项目节能报告编制技术规范

Technical specification for energy assessment of fixed assets

investment project

|  |
| --- |
|  |
| |  | | --- | | （征求意见稿） | |

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

北京市市场监督管理局   发布

目  次

[1 范围 1](#_Toc178237496)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc178237497)

[3 术语和定义 2](#_Toc178237498)

[4 一般规定 2](#_Toc178237499)

[5 项目概况 3](#_Toc178237500)

[6 编制依据 4](#_Toc178237501)

[7 项目建设节能方案 4](#_Toc178237502)

[8 项目可再生能源利用方案 11](#_Toc178237503)

[9 项目能源消费量估算及能效水平分析评价 12](#_Toc178237504)

[10 项目二氧化碳排放评价 21](#_Toc178237505)

[11 项目对所在地完成能源消费与二氧化碳排放目标的影响分析评价 24](#_Toc178237506)

[12 项目节能措施 25](#_Toc178237507)

[13 结论 28](#_Toc178237508)

[附录A（资料性） 工业类项目工艺用水一览表 29](#_Toc178237509)

[附录B（资料性） 主要用能设备能效水平分析评价表 31](#_Toc178237510)

[附录C（资料性） 民用建筑项目能耗指标一览表 32](#_Toc178237511)

[附录D（资料性） 工业类项目能耗指标一览表 35](#_Toc178237512)

[附录E（资料性） 基础设施类项目能耗指标一览表 36](#_Toc178237513)

[附录F（资料性） 化石燃料低位发热量、单位热值含碳量与碳氧化率缺省值 37](#_Toc178237514)

[附录G（资料性） 项目二氧化碳排放评价表 38](#_Toc178237515)

[附录H（资料性） 能源计量器具一览表 43](#_Toc178237516)

[参考文献 44](#_Toc178237517)

前  言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替DB11/T 974-2019《固定资产投资项目节能报告编制技术规范》，与DB11/T 974-2019相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

——修改了节能报告基本组成（见4.3，2019年版的4.3）；

——将可再生能源利用作为单独一章,并改为“项目可再生能源利用方案”（见第8章，2019年版的

7.6）；

——增加了“项目二氧化碳排放评价”（见第10章）；

——删除了“绿色建筑星级”一章（见2019年版的第11章）；

——增加了“项目对所在地二氧化碳排放目标的影响分析评价”的编制规定（见第11章）。

本文件由北京市发展和改革委员会提出并归口。

本文件由北京市发展和改革委员会组织实施。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2013年首次发布为DB11/T 974-2013，2019年第一次修订；

——本次为第二次修订。

固定资产投资项目节能报告编制技术规范

1. 范围

本文件确立了固定资产投资项目节能报告的基本组成及其编制的原则和范围，并规定了节能报告中项目概况、编制依据、项目建设节能方案、项目可再生能源利用方案、项目能源消费量估算及能效水平分析评价、项目二氧化碳排放评价、项目对所在地完成能源消费与二氧化碳排放目标的影响分析评价、项目节能措施、结论的编写要求。

本文件适用于固定资产投资的工业、民用建筑、基础设施和数据中心项目的节能报告编制。

1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB/T 15587 能源管理体系 分阶段实施指南

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB 19761 通风机能效限定值及能效等级

GB 19762 清水离心泵能效限定值及节能评价值

GB 20665 家用燃气快速热水器和燃气采暖热水炉能效限定值及能效等级

GB/T 23331 能源管理体系 要求及使用指南

GB/T 32910.1 数据中心 资源利用 第1部分：术语

GB 40879 数据中心能效限定值及能效等级

GB 43630 塔式和机架式服务器能效限定值及能效等级

GB 50015 建筑给水排水设计标准

GB 50019 工业建筑供暖通风与空气调节设计规范

GB/T 50034 建筑照明设计标准

GB 50174 数据中心设计规范

GB 50314 智能建筑设计标准

GB 50336 建筑中水设计标准

GB 50555 民用建筑节水设计标准

GB 50736 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范

GB 50797 光伏发电站设计规范

GB/T 50865 光伏发电接入配电网设计规范

GB 55015 建筑节能与可再生能源利用通用规范

GB 55020 建筑给水排水与节水通用规范

GB 55024 建筑电气与智能化通用规范

CJ/T 164 节水型生活用水器具

CJJ/T 34 城镇供热管网设计标准

DB11/T 687 公共建筑节能设计标准

DB11/ 891 居住建筑节能设计标准

DB11/ 1066 供热计量设计技术规程

DB11/T 1139 数据中心能源效率限额

DB11/T 1665 超低能耗居住建筑设计标准

DB11/ 2076 民用建筑节水设计标准

1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。



数据中心 data center

由计算机场地（机房），其他基础设施、信息系统软硬件、信息资源（数据）和人员以及相应的规章制度组成的实体。

[来源：GB/T 32910.1-2017，2.1]

特殊区域 special area

是一种特指的空间，指民用建筑内设备功率密度大、非维持建筑基本功能而具有特殊产业使用功能的区域。

注：特殊区域包括大型计算中心、网络中心、通信机房、有大型实验装置的实验室、工艺过程对室内环境有特殊要

求的房间或区域。



标准对照法 standard control method

是指对照现行的相关节能法律法规、政策、标准和规范等对拟建项目进行分析、测算与评价的方法。

注：该方法适用于对拟建项目的能源利用方案、生产工艺方案、用能设备选型、节能降碳措施、综合能源消费量与

能效水平、二氧化碳排放量与排放强度等的分析与评价。



类比分析法 analogy analysis method

在缺乏相关标准规范对照的情况下，拟建项目通过与处于同行业领先或先进能效水平的同类既有项目进行对比分析的方法。

注：该方法适用于项目能源利用方案、节能降碳措施、综合能源消费量与能效水平、二氧化碳排放量与排放强度等

的分析与评价。



专家判断法 expert judgment method

在缺乏相关标准规范和类比项目可以对照的情况下，利用专家在专业方面的经验、知识和技能，进行科学合理分析判断的方法。

注：该方法适用的分析与评价内容同类比分析法。

1. 一般规定
   1. 节能报告编制原则
      1. 科学性原则

依据相关技术标准和规范，根据项目的特点，制定并分析评价工艺和各专业节能方案、合理选择主要用能设备，提出具有可操作性的节能降碳措施。

* + 1. 全面性原则

客观地对建设及运营方案进行节能降碳分析和比选，计算项目年能源消费与二氧化碳排放量，评价项目能效水平、二氧化碳排放强度等。

* + 1. 可行性原则

综合运用标准对照法、类比分析法、专家判断法，使建设方案具有可行性。建设单位在设计、施工、竣工验收等项目建设全过程，严格落实项目节能报告相关内容。

* 1. 节能报告的编制范围
     1. 节能报告的编制范围应与经相关部门审批（核准）或备案的项目建设规模、建设内容一致。
     2. 民用建筑项目能耗统计范围主要包括供暖、空调、通风、给水排水、照明、电梯、电气设备等建筑能耗，工业项目、基础设施项目及数据中心项目能耗统计范围主要包括工艺设备、公用工程等的能耗以及建筑能耗。
     3. 项目中的特殊区域能耗应单独计算。
  2. 节能报告基本组成

节能报告的组成应符合国家和北京市固定资产投资项目节能审查的要求，并应包括以下内容：

1. 项目概况；
2. 编制依据；
3. 项目建设及运营方案的节能分析和比选，包括总平面布置、生产工艺、用能工艺、用能设备和能源计量器具等方面；
4. 节能降碳措施及其技术、经济论证；
5. 项目能效水平、能源消费情况，包括单位产品能耗、单位产品化石能源消耗、单位增加值（产值）能耗、单位增加值（产值）化石能源消耗、能源消费量、能源消费结构、化石能源消费量、原料用能消费量；有关数据与国家、本市、行业标准及国际、国内行业水平的全面比较；
6. 项目可再生能源利用情况，包括可再生能源消费量和供给保障情况，太阳能、地热能、生物质能等新能源和可再生能源利用情况，参与绿色电力交易、购买绿色电力证书等；项目余热资源利用情况；
7. 项目二氧化碳排放情况，包括二氧化碳排放总量、二氧化碳排放强度、二氧化碳排放结构（能源活动、工业生产过程排放、调入电力热力等）；二氧化碳排放强度应与国家和行业有关标准、国内外同类企业进行比较；
8. 项目实施对所在地完成节能降碳目标任务的影响分析；
9. 结论。
10. 项目概况
    1. 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；
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、传真及电子邮件等。
   1. 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；对于改建或扩建项目，应简要描述项目实施前已建工程的基本情况和实际用能情况，包括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、能源消费量和能效指标等；
4. 项目类型，主要包括民用建筑项目、工业项目、基础设施项目和数据中心项目；
5. 建设规模及内容，其中民用建筑项目应说明项目使用功能及其特点，工业项目应包括生产工艺及生产规模等，数据中心项目应包括计划建设机架数及达产算力；
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. 项目建设预计开工、竣工日期；
9. 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；
10. 项目的实际进度情况；
11. 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、二氧化碳排放强度、主要用能系统与用能设备能效指标等；其中建筑类项目应包括单位建筑面积能耗、单位建筑面积化石能源消耗等，工业项目应包括单位产品能耗、单位产品化石能源消耗、单位增加值（产值）的能耗、单位增加值（产值）化石能源消耗、原料用能消费量等；
12. 项目外部条件：影响项目用能方案的外部资源能源条件等；
13. 项目所在地能源消耗与碳排放总量和强度“双控”目标及方案落实等情况。
14. 编制依据

根据项目的性质和类型确定节能报告编制依据，主要包括以下内容：

1. 建筑节能、住宅产业化、可再生能源利用、设备能效和工业项目行业节能等相关法律、法规和政策性文件，标准及规范；国家标准、地方标准或相关行业标准均适用时，执行其中较严格的标准；
2. 各级行政机构推广、限制和禁止（淘汰）的用能产品、设备、生产工艺、建筑材料等目录；
3. 前期相关批复（核准）或备案资料；项目申请报告、可行性研究报告等立项资料；设计文件、技术协议等技术资料；
4. 其他与项目能源与资源使用相关的文件等资料。
5. 项目建设节能方案
   1. 工艺节能方案
      1. 工艺节能方案范围

对工业项目和有主体工艺的基础设施项目、民用建筑类项目、数据中心及其他项目等，应对主体工艺节能方案进行说明、分析、评价。

* + 1. 工艺流程总平面布置
       1. 应说明项目工艺流程布置方案。
       2. 工艺流程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；
6. 应附水量平衡图、各类耗能工质（压缩空气、蒸汽、氮气等）平衡图等。
   * 1. 工艺技术方案
        1. 工艺技术方案应包括以下内容：
7. 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；
8. 分析项目所采用的工艺技术和产品方案符合国家、行业、地方的相关法律、法规、规章以及规划、准入条件和节能技术政策；
9. 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、余压等能源得到系统优化、合理利用。
   * + 1. 工艺技术方案设计应符合以下要求：
10. 先进性。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、单位产品能耗、单位产值（增加值）能耗和项目能效水平等方面；优先选用国家或北京市节能技术推广目录中的技术，禁止采用落后淘汰的工艺技术或用能设备；
11. 适用性。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区当期国民经济和社会发展规划以及节能中长期专项规划相适应；
12. 可靠性。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；
13. 安全性。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；
14. 经济合理性。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。
    * 1. 工艺用能方案
         1. 工艺用能方案应包括以下内容：
15. 说明项目工艺用能方案，通过用能方案比选，分析项目整体及各用能工序和环节选择的能源品种的科学性、合理性；
16. 分析各类能源供应条件落实情况。
    * + 1. 工艺用能方案应符合以下要求：
17. 项目能源品种的选择应根据国家和北京市的相关节能与环保政策，本着节能、环保、因地制宜的原则，结合项目用能特点、能源使用效率和周边资源、能源供应条件等具体情况综合考虑；
18. 提高系统、装置、用能设备的能效水平，减少能量的不可逆损失；
19. 项目工艺过程，应最大限度减少系统热损失，因地制宜开展余热的回收利用；提高能源、资源利用效率；
20. 各种形式能源（一次能源和二次能源、热量与冷量、机械能、电能、化学能）合理配置，综合利用，各尽其能；做好能源梯级利用，合理利用低品位能量；
21. 通过对当地环境资源条件和技术经济的综合分析，结合国家相关政策，合理利用太阳能、地热能、生物质能等可再生能源。
    1. 建筑节能方案
       1. 总平面（图）方案
          1. 总平面（图）方案应包括以下内容：
22. 根据项目的使用功能和城市规划要求说明设计的原则和理念；
23. 总平面规划布置的特征，包括项目所在地概况、用地面积、总建筑面积（地上和地下面积）、容积率、建筑密度、绿地率等。工业项目应将工业建筑与民用建筑分别描述；
24. 应提供能够清晰表达各主要单体建筑位置、朝向、层数的总平面布置图。
    * + 1. 总平面设计应符合以下要求：
25. 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；
26. 综合考虑整体的生态环境因素，充分利用现有城市资源，如雨水收集、环境绿化、垂直绿化、屋顶绿化、渗水地面等；
27. 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；
28. 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；
29. 工业项目中独立的民用建筑应符合民用建筑相关规定，工业建筑的布置应符合工艺流程相关要求。
    * 1. 建筑设计方案
         1. 建筑设计方案应包括以下内容：
30. 每个单体建筑的使用功能、建筑面积、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；
31. 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；
32. 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；
33. 列表说明建设项目内各部分的使用功能及对应的建筑面积及层数、层高等参数。
    * + 1. 建筑设计方案应符合以下要求：
34. 节能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；
35. 建设项目应根据项目类型确定依据的节能设计标准，公共建筑项目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；
36. 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；
37. 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；
38. 有特殊区域耗能的建筑空间应单独描述，对于有特殊使用和工艺要求的建筑，应对使用功能和工艺要求及对环境的要求进行说明；
39. 当项目拟建设超低能耗建筑时应描述相关技术策略；
40. 明确项目建设预期达到的绿色建筑星级标准。
    * 1. 结构设计方案
         1. 结构设计方案应包括以下内容：
41. 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；
42. 简要说明项目拟使用的新型建筑材料；
43. 当项目采用装配式建筑时，应进行相关说明。
    * + 1. 结构设计方案应符合以下要求：
44. 符合国家和北京市的相关标准；
45. 鼓励采用装配式建筑结构；
46. 鼓励采用绿色建材。
    1. 暖通空调节能方案
       1. 供暖、空调系统
          1. 供暖、空调系统节能方案应包括以下内容：
47. 供暖、空调方案比选过程；
48. 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，复合系统应说明各类能源形式占比以及运行策略；
49. 供暖、空调冷热水输配系统方案；
50. 空气处理和输送系统方案；
51. 系统形式与末端装置；
52. 监控与计量。
    * + 1. 供暖、空调系统节能方案选择应符合以下要求：
53. 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环保等相关政策规定；
54. 在技术经济合理的前提下，宜优先利用可再生能源；
55. 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；
56. 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，按照节能环保的要求合理确定；
57. 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，工业建筑的供暖、空调系统方案，应满足GB 50019、GB 55015相关要求；
58. 住宅不宜采用集中空调系统；
59. 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；
60. 动力机电设备应合理采用变频技术。
    * 1. 通风系统
         1. 通风系统节能方案应包括以下内容：
61. 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；
62. 工艺通风；
63. 通风系统主要用能设备的选择。
    * + 1. 通风系统节能方案应符合以下要求：
64. 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。当通风不能满足要求需设置空调系统进行冷却处理时，应优先利用通风，缩短空调冷却系统使用时间；
65. 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；
66. 通风系统作用半径不宜过大。
    * 1. 燃气系统
         1. 燃气系统节能方案应包括以下内容：
67. 项目燃气消耗的主要用途及系统方案；
68. 燃气消耗的工艺和设备情况（工业项目）；
69. 燃气计量方案。
    * + 1. 燃气系统节能方案应符合以下要求:
70. 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；
71. 工业项目燃气系统，应根据工艺要求确定。
    1. 给水排水节能方案
       1. 给水（再生水）系统
          1. 给水（再生水）系统节能方案应包括以下内容：
72. 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（见附录A中的表A.1）；
73. 市政给水（再生水）水源（或驳接点）管径、数量及供水压力；
74. 给水（再生水）系统的形式；
75. 项目内的给水（再生水）系统供水分区；
76. 估算项目内的给水（再生水）用水量；
77. 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）；
78. 卫生器具和配件。
    * + 1. 给水（再生水）系统节能方案应符合以下要求：
79. 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；
80. 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；
81. 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；
82. 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；
83. 卫生器具和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。
    * 1. 热水系统
         1. 热水系统节能方案应包括以下内容：
84. 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）和工艺用热水；
85. 项目内热水系统热源的选择；
86. 热水系统的形式及分区；
87. 估算项目内各类热水的用水量和耗热量；
88. 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）。
    * + 1. 热水系统节能方案应符合以下要求：
89. 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；
90. 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；
91. 建筑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；
92. 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。
    * 1. 排水系统
         1. 排水系统节能方案应包括以下内容：
93. 污废水性质和污染程度，污废水排水下游（市政污水管道或自建污废水处理站）；
94. 污废水系统排水体制（污废合/分流制）；
95. 污废水提升和处理的规模及主要设备（主要包括设备名称、性能、数量、规格等技术参数）；
96. 雨水控制与利用（透水砖、下凹绿地、雨水收集系统、调蓄水池容积等）。
    * + 1. 排水系统节能方案应符合以下要求：
97. 污水系统应根据建筑排水性质及污染程度，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；
98. 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；
99. 根据现行规范、污废水排放标准等相关规定，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；
100. 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，通过经技术经济比较后，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。
     1. 电气节能方案
        1. 供配电系统
           1. 供配电系统节能方案应包括以下内容：
101. 供配电系统方案；
102. 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；
103. 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、电源的引入站情况、供电能力、距拟建项目的距离等；
104. 进行用电负荷估算，结合项目负荷分级情况计算正常电源、备用电源、应急电源容量；
105. 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；
106. 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/UPS及电池容量；
107. 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；
108. 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；
109. 当拟建项目存在转供电时，需特别列出并说明情况；
110. 当拟建项目设置电动汽车充电桩时，需说明估算方法；
111. 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。
     * + 1. 供配电系统节能方案应符合以下要求：
112. 供配电系统在安全、可靠的前提下，应将节能、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，提高系统节能运行的实效性；
113. 用电负荷等级的确定应符合相关规范的规定；
114. 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；
115. 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知的项目，宜采用需要系数法，但不应重复计算；可根据项目需要采用单位指标法与需要系数法相结合的方式；变配电所数量多时，宜按每座变配电所做负荷估算；
116. 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；
117. 应根据应急负荷大小和投入顺序以及单台电动机最大启动容量等因素综合考虑确定应急电源的容量；
118. 按需要合理配置无功功率补偿及谐波抑制装置；
119. 项目内配建充电基础设施时，充电设施计算负荷应纳入变压器总容量中。
     * 1. 照明系统
          1. 照明系统节能方案应包括以下内容：
120. 根据视觉工作需要，按相关标准确定照度水平；
121. 根据不同场所不同区域的照度要求，选用合适的照明方式；
122. 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；
123. 以列表方式确定各主要场所照明光源及附件的选型，并对灯具提出效率要求，优先选择节能高效的照明设备；
124. 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、天然采光状况采用合理有效的照明控制措施。
     * + 1. 照明系统节能方案应符合以下要求：
125. 选用节能高效照明灯具；
126. 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；
127. 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；
128. 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 55015、DB11/T 687规定的限值；
129. 宜利用各种导光和反光装置将天然光引入室内进行照明。
     * 1. 控制系统
          1. 控制系统节能方案应包括以下内容：
130. 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、控制系统及节能控制方式；
131. 建筑面积不小于20000m2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20000m2且采用集中空调的建筑其主要用能设备应采取节能自动控制措施，并描述纳入的建筑设备及系统；
132. 工业项目宜根据工艺要求，制定合理的监测与控制方案。
     * + 1. 控制系统节能方案应符合以下要求：
133. 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；
134. 公共建筑项目设备监控系统应符合GB 50314和GB 55024的要求；
135. 工业项目监测与控制内容应根据建筑的性质与工艺要求等通过技术经济比较确定。
     1. 主要用能设备能效水平分析
        1. 主要用能设备选型
           1. 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。
           2. 民用建筑项目中包括冷热源机组、水加热设备、水泵及通风设备、电气设备等；工业项目包括根据生产工艺要求确定的主要生产设备、辅助生产设备和公共工程的主要设备。
        2. 设备能效水平分析
           1. 有相关能效标准的设备，分析设备的能效指标是否满足相关要求，并按附录B中的表B.1列出主要用能设备的评价情况。主要用能设备应选择能效指标不低于现行能效二级或节能水平。
           2. 无相关能效标准的设备，宜采用类比分析法进行能效对比，分析能效水平是否先进。
        3. 既有可利用用能设备的能效水平分析

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。利用既有设备，应分析其是否为国家明令禁止和淘汰的用能设备，能效水平是否满足不低于二级能效或节能水平的规定。

1. 项目可再生能源利用方案
   1. 可再生能源利用方案应包括以下内容：

a） 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、节能减排效果，并计算该系统的回收期，分析经济性；

b） 可再生能源利用系统的监测与计量装置配备情况。

* 1. 可再生能源利用方案应符合以下要求：

a） 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；

b） 具备条件建设光伏发电系统时，宜采用太阳能直流供电并就地消纳、余电上网；

c） 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；

d） 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。

* 1. 余热利用与光伏发电相关计算
     1. 余热利用
        1. 项目自身实际余热供热量或已落实外供项目的余热供热量可按供热建筑功能、供暖负荷指标、供暖时间等参数，按常规建筑供热量计算方法进行测算。
        2. 项目已实施或即将实施的外供余热量，可相应折减本项目总能耗，项目自身使用的余热量应在供暖能耗中抵扣；尚未落实的余热外供利用量，不应抵扣总能耗。
        3. 余热利用的方式与回收量因冷源的形式而异，数据中心可利用余热量Q按公式（1）测算，其他项目余热利用量也可参照该公式计算：

…………………………………（1）

式中：

——项目可利用余热量，单位为吉焦（GJ）；

——工艺空调冷负荷，单位为千瓦（kW）；

——运行天数，单位为天（d）；

——每天运行小时数，单位为小时每天（h/d）；

——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；

——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；

——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：和由专家具体分析判断。

* + 1. 光伏发电量
       1. 屋顶光伏发电量的计算可参考GB 50797，按公式（2）计算：

………………………………………………………（2）

式中：

——光伏发电量，单位为千瓦时（kWh）；

——水平面太阳能年总辐射量，单位为千瓦时每平方米（kWh/m2），按照中国气象局发布的最新

数据取值；

——系统安装容量，单位为千瓦（kW）；

——标准条件下的辐照度，单位为千瓦时每平方米（kWh/m2）（常数=1kWh/m2）；

——综合效率系数，可取值0.8。

* + - 1. 建筑外立面敷设光伏的项目，其发电量计算可参考相关标准。

1. 项目能源消费量估算及能效水平分析评价
   1. 基本规定

项目能耗分析估算应定性分析和定量计算相结合，以定量计算为主，分品种估算能源消耗量，见附录C中的表C.1、附录D中的表D.1、附录E中的表E.1。

民用建筑项目能源消耗量的估算一般以项目建设用地为界限，工业及其他项目能耗计算范围按照GB/T 2589的规定执行。

建设项目在用地范围内自建冷、热源时，应估算项目的年供热或供冷的能源消耗实物量；由区域能源站供冷、供热的能源消耗量可根据区域能源站的供冷、供热能耗强度估算能源消耗实物量。

将能源实物消耗量根据消耗的能源品种按照GB/T 2589折算为标准煤。

能耗计算参数的取值应按顺序优先依据国家或地方标准、其他技术文件、同类建筑实际消耗量的数据。对于特殊的能耗估算指标取值应有说明。

能源消耗估算的计算时间应根据项目的使用功能合理确定，同时使用的能耗设备运行时间应一致；有特殊使用要求的应有说明。

修正系数的取值，根据建设项目的使用功能和使用时间合理确定，并说明取值依据。

估算各项资源和能源消耗量及项目年综合能源消费量应制表列出，并应明确估算方法、过程和数据来源等。

改、扩建工程还应针对项目实施后对原用能情况的改善作用进行说明。

耗能工质（如水、氧气、压缩空气等），不论外购还是自产自用的，均不作为能源消费量统计（在单位产品能耗中，是否计算能源消费，按照《能源统计报表制度》规定执行）。

* 1. 项目年能源消耗量估算
     1. 工艺系统能耗估算
        1. 工艺系统能耗估算应根据工艺设备、附属工艺设备的功率、负荷系数、运行时间，按公式（3）估算年耗电量。

………………………………………… （3）

式中：

——工艺系统年耗电量，单位为千瓦时（kWh）；

——项目内不同工艺设备、附属工艺设备功率，单位为千瓦每台（kW/u）；

——项目内不同工艺设备、附属工艺设备每日平均运行小时数，单位为小时每天（h/d），可根

据各自使用功能确定；

——项目内不同工艺设备、附属工艺设备每年运行天数，单位为天（d），可根据各自使用功能

确定；

——项目内不同工艺设备、附属工艺设备（运行）台数，单位为台（u）；

——考虑不同使用功能运行时间的修正系数。

* + 1. 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。不具备负荷动态模拟计算条件的项目，可按照9.2.2、9.2.3和9.2.4进行计算。
       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：

a） 居住建筑年供暖耗热量按公式（4）估算：

………………………………（4）

式中：

——项目年供暖耗热量，单位为吉焦（GJ）；

——项目内不同建筑（部位）的累计耗热量指标现行值，单位为千瓦时每平方米（kWh/m2）（参

照DB11 891和DB11/T 1665取值）；

——对应不同供暖耗热量指标的供暖面积，单位为平方米（m2）；

——建筑朝向修正系数（参照DB11 891和DB11/T 1665取值）；

——建筑南向窗墙面积比M修正系数（参照DB11 891和DB11/T 1665取值）；

——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）；

——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%）。

b） 公共建筑年供暖耗热量可按公式（5）估算：

……………（5）

式中：

——项目年供暖耗热量，单位为吉焦（GJ）；

——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；

——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；

——项目内不同建筑（部位）的热负荷指标，单位为瓦每平方米（W/m2）；

——对应不同供暖耗热量指标的供暖面积，单位为平方米（m2）；

——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）；

——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）；

——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。

* + - 1. 采用分散热源供暖项目的耗热量，按公式（6）估算：

……………………………（6）

式中：

——项目年供暖耗热量，单位为吉焦（GJ）；

——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）；

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

取123天；

——项目内，居住建筑为建筑耗热量指标，公共建筑为供暖热负荷指标，单位为瓦每平方米

（W/m2）；

——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；

——分散热源间歇供暖修正系数；

——对应不同供暖耗热量指标的供暖面积，单位为平方米（m2）；

——热源效率。

* + - 1. 供暖输配系统能耗，按公式（7）估算。

…………………………………… （7）

式中：

——供暖输配系统年耗电量，单位为千瓦时（kWh）；

——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）；

——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）；

——建筑供暖输配系统每年运行天数，单位为天（d）；

——不同设备的台数，单位为台（u）；

——考虑台数变化或负荷变化的修正系数。

* + 1. 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（8）估算年耗电量。

……………………………（8）

式中：

——空调年耗电量，单位为千瓦时（kWh）；

——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）；

——空调期天数，单位为天（d），一般情况可取120天；

——空调冷负荷指标，单位为瓦每平方米（W/m2）；

——空调面积，单位为平方米（m2）；

——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5.29选取；

——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；

——修正系数。

* + - 1. 集中空调系统能耗估算

集中空调系统能耗应包括冷源（制冷机、冷却水、冷却塔等）、输配系统（冷冻水）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公式（9）估算。

……………………………………………（9）

式中：

——项目空调系统耗电量，单位为千瓦时（kWh）；

——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）；

——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）；

——项目内不同建筑（部位）空调设备功率，单位为千瓦（kW）；

——项目内不同建筑（部位）考虑运行时间的修正系数。

* + - 1. 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，按公式（10）估算年耗电量。

……………………………………… （10）

式中：

——通风系统年耗电量，单位为千瓦时（kWh）；

——建筑各通风（送排风）系统的风机功率，单位为千瓦每台（kW/u）；

——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；

——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；

——各类（送排风）风机的台数，单位为台（u）；

——考虑不同使用功能运行时间的修正系数。

1. 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。

* + 1. 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，按公式（11）估算全年耗气量。

………………………………………（11）

式中：

——生活燃气全年耗量，单位为万标准立方米（104 Nm3）；

——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；

——燃气用气计算单位数，单位可包括人（p）、座（s）、床位（b）；

——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/Nm3）。

* + 1. 给水排水系统能耗估算
       1. 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，按公式（12）估算年耗电量。

………………………………………（12）

式中：

——给水排水系统年耗电量，单位为千瓦时（kWh）；

——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）；

——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；

——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；

——不同类给水排水设备的（运行）台数，单位为台（u）；

——考虑不同使用功能运行时间的修正系数。

* + - 1. 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，按公式（13）估算年耗热量。

……………………（13）

式中：

——生活热水年耗热量，单位为吉焦（GJ）；

——日热水用水定额，根据用水计算单位量纲的不同，单位包括升每人每天[L/（p·d）]、升每床每天[L/（b·d）]等，按照GB 50015表6.2.1选取；

——用水计算单位数，单位可包括人（p）、床（b）等；

——日变化系数；

——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；

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

——水温为时的热水密度，单位为千克每升（kg/L），可近似取＝1kg/L；

——加热设备出口热水温度，单位为摄氏度（℃），一般可取60℃；

——冷水计算温度，单位为摄氏度（℃），一般取10℃，地面水取4℃；

——设备效率。

* + 1. 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，按公式（14）估算照明系统的年能源消耗量。

………………………………（14）

式中：

——照明年耗电量，单位为千瓦时（kWh）；

——不同建筑部位照明功率密度，单位为瓦每平方米（W/m2）；

——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；

——照明每年运行天数，单位为天（d），可根据建筑使用功能确定；

——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（m2）；

——不同使用功能的需要系数；

——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。

* + 1. 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，按公式（15）估算室内设备的年能源消耗量。

……………………………（15）

式中：

——室内设备年耗电量，单位为千瓦时（kWh）；

——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/m2）；

——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；

——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；

——与不同的室内设备系统对应的建筑面积，单位为平方米（m2）；

——不同使用功能的需要系数；

——不同使用功能的年平均有功负荷系数。

* + 1. 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（16）估算电梯系统的年能源消耗量。

……………………………………（16）

式中：

——电梯系统年耗电量，单位千瓦时（kWh）；

——建筑内不同电梯的功率，单位为千瓦每台（kW/u）；

——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；

——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；

——不同功能电梯的台数，单位为台（u）；

——不同使用功能的需要系数；

——不同使用功能的年平均有功负荷系数。

* + 1. 特殊区域能耗估算

特殊区域能耗是指该区域内的专业（工艺）设备及其专用辅助设备消耗的能源；该区域与其他区域共享的辅助设备（如集中空调系统设备等）能耗应按各自消费的服务量折算到该区域的能耗中。

对于项目内数据中心，根据不同型号的数据IT机柜功率、台数、需要系数、使用时间及年平均有功负荷系数，按公式（17）估算数据机柜的年能源消耗量。

…………………………………（17）

式中：

——数据机柜年耗电量，单位为千瓦时（kWh）；

——单机架额定功率，单位为千瓦每台（kW/u）；

——机架数量，单位为台（u）；

——运行小时数，单位为小时（h），根据实际运行状况确定，一年可按照8760h计算；

——需要系数，估算值可取0.95-1之间；

——年平均有功负荷系数，与暖通设备系数一致，估算值可取0.6-0.8之间。

* + 1. 其他能耗估算

其他能耗的估算方法应参照有关规范、标准或根据同类项目的能耗指标进行估算。变压器数量较多的项目，应考虑变压器能耗估算。

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，按公式（18）估算充电桩的年能源消耗量。

…………………………………（18）

式中：

——充电桩年耗电量，单位为千瓦时（kWh）；

——不同充电桩的功率，单位为千瓦每台（kW/u）；

——不同充电桩每日平均运行小时数，单位为小时每天（h/d）；

——不同充电桩每年运行天数，单位为天（d）；

——不同充电桩的台数，单位为台（u）；

——需要系数；

——年平均有功负荷系数。

* 1. 能源消费强度
     1. 单位建筑面积综合能耗

单位建筑面积综合能耗按公式（19）估算：

…………………………………………………（19）

式中：

——单位面积综合能耗，单位为千克标准煤每平方米（kgce/m2）；

——年综合能耗，单位为吨标准煤（tce）；

——项目的总建筑面积，单位为平方米（m2）。

* + 1. 单位产品综合能耗

单位产品综合能耗按公式（20）估算：

…………………………………………………（20）

式中：

——单位产品综合能耗，根据产品产量量纲的不同，单位可包括千克标准煤每吨（kgce/t）、

千克标准煤每立方米（kgce/m3）等；

——年综合能耗，单位为吨标准煤（tce）；

——项目产品的年产量，单位可包括吨（t）、立方米（m3）等。

* + 1. 单位面积分品种实物量能耗及综合能耗
       1. 单位面积实物量能耗按公式（21）、（22）、（23）估算：

…………………………………………………（21）

…………………………………………………（22）

…………………………………………………（23）

式中：

、、——单位面积供热、供电及天然气的实物量能耗，单位分别为吉焦每平方米（GJ/m2）、

千瓦时每平方米（kWh/m2）、万标准立方米每平方米（104 Nm3/m2）；

、、 ——供热、供电及天然气的年消耗量，单位分别为吉焦（GJ）、千瓦时（kWh）、万标

准立方米（104 Nm3）；

、、 ——对应供热、供电及天然气的建筑面积（m2）。

注：其他能源品种的实物量能耗参照上式计算。

* + - 1. 单位面积综合能耗按公式（24）估算：

………………………………………………（24）

式中：

——单位面积综合能耗，单位为千克标准煤每平方米（kgce/m2）；

——单位面积分品种实物量能耗，根据能源品种的不同，单位可包括吉焦每平方米（GJ/m2）、

千瓦时每平方米（kWh/m2）、万标准立方米每平方米（104 Nm3/m2）等；

——能源品种的折标准煤系数，根据能源实物量不同，单位可包括千克标准煤每吉焦

（kgce/GJ）、千克标准煤每千瓦时（kgce/kWh）、千克标准煤每万标准立方米（kgce/104Nm3）

等，参照GB/T 2589中附录A。

* + 1. 单位面积分项实物量能耗及综合能耗
       1. 单位面积供暖、空调能耗为能耗量与其对应服务区域的建筑面积之比，并按折标系数折算为单位面积综合能耗。
       2. 单位面积通风能耗为通风能耗量与对应的建筑面积之比，并按折标系数折算为单位面积综合能耗。
       3. 单位面积生活用气能耗为生活用气消耗量与对应建筑面积（包括地上和地下），并按折标准煤系数折算为单位面积综合能耗。
       4. 单位面积给水排水能耗为给水排水消耗量与对应建筑面积（包括地上和地下），并按折标准煤系数折算为单位面积综合能耗。
       5. 单位面积照明能耗、室内设备能耗分别为照明、室内设备能耗量与对应的建筑面积，并按折标准煤系数折算为单位面积综合能耗。
       6. 单位面积分项实物量能耗和综合能耗按下式估算：

a）单位面积分项实物量能耗按公式（25）估算：

…………………………………………………（25）

式中：

——单位面积分项实物量能耗，根据实物量量纲不同，单位可包括吉焦每平方米（GJ/m2）、千瓦

时每平方米（kWh/m2）、万标准立方米每平方米（104 Nm3/m2）等；

——分项实物的年消耗量，根据分项实物的不同，单位可包括吉焦（GJ）、千瓦时（kWh）、万标

准立方米（104 Nm3）等；

——对应分项的建筑面积，单位为平方米（m2）。

b）单位面积分项综合能耗按公式（26）估算：

………………………………………………（26）

式中：

——单位面积分项综合能耗，单位为千克标准煤每平方米（kgce/m2）；

——分项消耗的能源品种的折标准煤系数，根据能源品种的不同，单位包括千克标准煤每吉焦

（kgce/GJ）、千克标准煤每千瓦时（kgce/kWh）、千克标准煤每万标准立方米（kgce/104Nm3）

等，参照GB/T 2589取值。

* + 1. 项目能效水平分析
       1. 应采用标准对照法、类比分析法、专家判断法等方法对项目能效水平进行分析评价。当项目能效指标达不到对比指标时，应详细、客观地分析原因。
       2. 数据中心项目应按DB11/T 1139对比分析PUE。
       3. 工业项目及其他项目，具体要求如下：

1. 与行政机构发布的行业领域能效指标进行对比分析；
2. 与行政机构发布的能耗水耗指导指标的准入值进行对比分析；
3. 无发布指标的项目，可与同类项目进行对比分析。
   * + 1. 民用建筑项目，具体要求如下：
4. 与行政机构发布的行业领域能效指标进行对比分析；
5. 无发布指标的项目，可与同类项目进行对比分析。
6. 项目二氧化碳排放评价
   1. 二氧化碳排放评价边界

10.1.1非住宅建筑类项目，统计计算项目建设边界内二氧化碳直接排放和二氧化碳间接排放，即固定设施化石燃料燃烧产生的二氧化碳直接排放和固定设施消耗的由外部购入的电力或热（冷）力所对应生产活动产生的二氧化碳间接排放，不包括交通运输设施等移动设施的排放。

10.1.2 住宅建筑或含住宅的公建类项目，二氧化碳直接排放和二氧化碳间接排放的统计计算边界为：

1. 二氧化碳直接排放：
   1. 居民在住宅内自行安装和运行，且分户计量与缴费的生活设施（如居民厨房灶具、家用燃气热水器等）天然气燃烧产生的二氧化碳排放纳入项目边界外二氧化碳直接排放并单独计算；
   2. 自建锅炉、公建餐饮设施等的天然气燃烧产生的二氧化碳排放纳入项目边界内二氧化碳直接排放。
2. 二氧化碳间接排放
   1. 居民在住宅内自行安装和运行的空调设备、照明设备和插座等耗电设施，分户计量与缴费的用电，以及住宅外购的市政热力与区域供冷服务，导致的二氧化碳排放纳入项目边界外二氧化碳间接排放并单独计算；
   2. 项目边界内二氧化碳间接排放主要包含公建及无法分户计量与缴费的配套住宅建筑的耗电设施消耗的电力、外购热力/冷所对应的二氧化碳排放。
   3. 二氧化碳排放评价指标

二氧化碳排放的评价指标分为两类，即二氧化碳排放量和二氧化碳排放强度。二氧化碳排放量包括碳排放总量、直接碳排放、间接碳排放，二氧化碳排放强度指单位产品/产值碳排放或单位面积碳排放。

* 1. 化石燃料的流向与使用方式

借助于能流图分别描述化石燃料及外购电力、外购热（冷）力的流向或使用方式，流向应明确到各排放设施。住宅建筑或含住宅的公建类项目应按项目边界内和项目边界外分别描述各品种化石能源的具体流向。

* 1. 项目二氧化碳排放量计算
     1. 项目投入运营后的二氧化碳直接排放

项目投入运营后的二氧化碳直接排放按式（27）计算：

…………………………………………（27）

式中：

——化石燃料燃烧二氧化碳排放量，单位吨二氧化碳（tCO2）；

——第种化石燃料燃烧活动数据，单位为太焦（TJ）；

——第种化石燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每太焦（tCO2/TJ）；

——化石燃料类型。

第种化石燃料燃烧活动数据按公式（28）计算。

………………………………………（28）

式中：

——项目第种化石燃料的消费量，单位为吨（t）（固体和液体燃料）或万标准立方米（104 Nm3）

（气体燃料）；

——项目第种化石燃料的平均低位发热量，单位为吉焦每吨（GJ/t）（固体和液体燃料）或吉

焦每万标准立方米（GJ/104 Nm3）（气体燃料）；

——单位换算系数。

第种化石燃料的二氧化碳排放因子按公式（29）计算得到。

………………………………………………（29）

式中：

——第种化石燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳每太焦（tC/TJ）；

——第种化石燃料的碳氧化率；

——二氧化碳与碳的分子量之比，为44/12。

化石燃料的单位热值含碳量和碳氧化率采用附录F中的表F.1列出的缺省值。

计算过程须用表格表示（见附录G中的表G.1）。

* + 1. 项目投入运营后的二氧化碳间接排放

外购的电力、热力（如蒸汽、热水）、冷所对应的生产活动产生的二氧化碳间接排放量按式（30）计算：

…………………………（30）

式中：

——外购的电力、热力（如蒸汽、热水）、冷所对应的生产活动产生的二氧化碳间接排

放量，单位为吨二氧化碳(tCO2)；

——项目外购电力电量，单位为兆瓦时(MWh)；

——项目外购热力消耗量，单位为吉焦（GJ）；

——项目外购冷量，根据冷源能源消耗种类统一折算为等效电，单位为兆瓦时（MWhee）；

——电网年平均供电二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO2/MWh）。选用国家或

北京市最新公布的数值；

——热力（如蒸汽、热水）的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（tCO2/GJ）。选用

国家或北京市最新公布的数据；

——供冷的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO2/MWhee），根据实际的供冷系

统计算得出。

计算过程须用表格表示（见附录G中的表G.2）。

* + 1. 项目投入运营后的二氧化碳排放总量

二氧化碳排放总量按式（31）计算：

………………………………………（31）

式中：

——二氧化碳排放总量，单位为吨二氧化碳（tCO2）；

——化石燃料燃烧活动产生的CO2排放量，单位为吨二氧化碳（tCO2）；

——外购的电力和热力/冷所对应的CO2排放量，单位为吨二氧化碳（tCO2）。

计算过程须用表格表示（见附录G中的表G.3）。

* 1. 项目二氧化碳排放强度的计算

民用建筑类项目和基础设施项目须计算单位建筑面积二氧化碳排放量和单位投资二氧化碳排放量，并按单位建筑面积和单位投资的二氧化碳直接排放、二氧化碳间接排放以及二氧化碳总排放进行分别计算。

工业类项目须计算单位产值（或增加值）二氧化碳排放和单位投资二氧化碳排放，并按单位产值（或增加值）和单位投资的二氧化碳直接排放、二氧化碳间接排放和二氧化碳总排放进行分别计算。若产品可折算为标准产品，还需计算单位产品相应的二氧化碳排放。

上述项目中的二氧化碳直接排放若涉及自建燃气锅炉提供供暖和热水服务，则还需要计算单位供热量的二氧化碳排放。

单位供热量二氧化碳排放仅计算自建燃气锅炉提供供暖和热水服务所对应的二氧化碳排放量与生产供热量之间的关系。

单位建筑面积二氧化碳排放量、单位产值（或增加值）二氧化碳碳排放量、单位产品二氧化碳排放量、单位投资二氧化碳排放量是分别计算不同排放源所对应的二氧化碳排放量与建筑面积、与总产值（或总增加值）、与产品总量、与投资金额之间的关系。

* + 1. 二氧化碳排放强度计算方法

根据项目类型选择对应的二氧化碳排放强度进行计算。

1. 单位建筑面积二氧化碳排放按式（32）计算：

…………………………………（32）

式中：

——单位建筑面积二氧化碳排放，单位为千克二氧化碳每平方米（kgCO2/㎡）；

——二氧化碳排放总量，单位为吨二氧化碳（tCO2）；

——项目的总建筑面积，单位为平方米（㎡）。

计算过程须用表格表示（见附录G中的表G.4）。

1. 单位产品二氧化碳排放指某种产品（或服务）单位产量二氧化碳排放，按式（33）计算：

…………………………………（33）

式中：

——单位产品二氧化碳排放，根据产品产量量纲不同，单位包括千克二氧化碳每吨

（kgCO2/t）、千克二氧化碳每立方米（kgce/m3）等；

——二氧化碳排放总量，单位为吨二氧化碳（tCO2）；

——项目产品的产量，单位可包括吨（t）、立方米（m3）。

单位发电量（或用电量）二氧化碳排放（kgCO2/MWh）、自建锅炉供暖的单位供热量二氧化碳排放（kgCO2/GJ，对应产品为用户终端获得的热量）参照上式计算。

计算过程须用表格表示（见附录G中的表G.5）。

1. 单位产值（或增加值）二氧化碳排放按式（34）计算：

……………………………………（34）

式中：

——单位产值（或增加值）二氧化碳排放，单位为千克二氧化碳每万元（kgceCO2/104 Yuan）；

——二氧化碳排放总量，单位为吨二氧化碳（tCO2）；

——统计报告期内产出的总产值（或增加值），单位为万元（104 Yuan）。

计算过程须用表格表示（见附录G中的表G.6）。

1. 单位投资二氧化碳排放按式（35）计算：

………………………………………（35）

式中：

——单位投资二氧化碳排放，单位为千克二氧化碳每万元（kgCO2/104 Yuan）；

——二氧化碳排放总量，单位为吨二氧化碳（tCO2）；

——项目投资总金额，单位为万元（104 Yuan）。

计算过程须用表格表示（见附录G中的表G.7）。

* + 1. 二氧化碳排放强度指标计算结果汇总

按照附录G中的表G.8对项目二氧化碳排放强度指标计算结果进行汇总。

* 1. 项目二氧化碳排放水平评价

10.6.1 项目二氧化碳排放水平评价仅针对项目边界内二氧化碳排放强度进行评价，不含外购热力及住宅建筑边界外的二氧化碳排放。

10.6.2 当有项目同行业二氧化碳排放强度先进值时，应结合行业先进值对项目二氧化碳排放水平进行评价，采用与先进值的计算边界相同的强度指标进行对比分析，并具体说明计算边界、相应的二氧化碳扣减项及扣减量。对于公建和住宅建筑混建项目需评价项目整体的“单位面积CO2排放”、“单位投资CO2排放”、“单位供热量CO2排放”（适用于项目自建锅炉供暖和热水的情况），且当“公建”和“居建”所对应的面积、能耗、CO2排放量全部或部分可拆分时，则应分别评价“公建”和“居建”对应的二氧化碳排放强度指标。

10.6.3 当没有项目同行业二氧化碳排放强度先进值时，可按以下顺序选择评估分析内容：

1. 若项目可拆分为若干个与《北京市固定资产投资项目节能评审工作手册》（最新版）中相类似的行业，并可单独计算所拆分部分的二氧化碳排放强度以及加权平均值，则可与《北京市固定资产投资项目节能评审工作手册》（最新版）中类似行业的二氧化碳排放强度加权平均值进行比较分析；
2. 根据项目能耗水平和相关标准进行比较；
3. 单独列出项目由于功能特殊性所带来的能耗和二氧化排放的增加。
4. 项目对所在地完成能源消费与二氧化碳排放目标的影响分析评价
   1. 项目所在地能源消费与二氧化碳排放的总量和强度情况

说明项目所在区（开发区）能源消费和二氧化碳排放的总量和强度目标、煤炭减量替代要求（如有）及方案落实等情况。

* 1. 项目对所在地完成能源消费和二氧化碳排放的总量和强度目标的影响分析评价

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. 计算项目达产年能源消费量和二氧化碳排放量分别占项目所在区（开发区）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. 对预计下一个规划期投产的项目，可暂参照当期项目所在地有关情况进行评价；
4. 对有产品或产值的项目，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区（开发区）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；
5. 项目能源消费总量应采用等价值，电力折标准煤（等价值）、二氧化碳排放因子数值以国家或北京市有关部门公布的最新数据为准。
6. 项目节能措施
   1. 节能措施综述

根据项目的节能控制目标和能耗指标，对项目采取的节能措施进行综合描述。

* 1. 工艺节能措施

具体要求如下：

1. 工艺节能措施应包括节能技术措施和节能管理措施，节能技术措施主要体现在采用先进、节能的工艺技术，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. 节能报告应依据项目的节能目标、有关标准和项目特点，提出各专业为实现节能目标所采取的技术措施、实施策略及管理机构等；
3. 工业项目和民用建筑项目有特殊区域能耗部分所涉及的工艺节能措施，应单独并详细描述，当涉及专业和能源种类较多时，可分类描述。
   1. 建筑节能措施

具体要求如下：

1. 建设项目应根据项目类型及节能设计标准的适用范围明确项目执行或参照的节能设计标准，公共建筑应确定建筑节能设计的分类；
2. 各主要单体建筑的体形系数或外表系数；
3. 各主要单体建筑各朝向（单一立面）的窗墙面积比；
4. 根据项目的使用要求和节能设计标准的有关规定，提出设置建筑遮阳的方式；
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，分别确定透光围护结构和非透光围护结构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设计标准中限值的比对；
6. 根据项目的特点提出其他特殊部位等有针对性的节能措施、构造和运行方案；
7. 绿色建筑或超低能耗建筑中采用的高性能围护结构应与d）条相对应。
   1. 暖通空调节能措施

具体要求如下：

1. 暖通空调的节能措施应根据项目特点、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. 供热、空调系统末端设备，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，水系统耗电输冷（热）比满足DB11/T 687、DB11/ 891中的相关规定；
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设计标准的规定；
8. 集中供暖系统的热源或热力站，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、系统类型等按香港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、节能管理建议、节能运行措施。
    1. 给水排水节能措施

具体要求如下：

1. 应符合GB 50015、GB 50336、GB 50555、GB 55020、DB11/2076的相关规定，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、可再生能源利用等节水、节能措施。
    1. 电气节能措施

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措施；
2. 供配电系统的节能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措施。明确低压供电半径及负载率设计目标；
3. 数据中心或包含有数据中心的项目，列出针对数据中心的节能措施，应符合GB 40879、GB 43630、GB 50174和DB11/T 1139的规定；
4. 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，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；
5. 照明系统的节能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措施。工业建筑的生产场所宜按车间、工段或工序分组控制；
6. 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；
7. 工业建筑，除明确满足生产工艺要求的控制系统外，还应根据节能的要求，合理配置各种监控、调节、检测等仪表装置及控制系统；
8. 可再生能源应用方面的节能措施。
   1. 能源计量

项目能源计量器具配备应符合GB 17167的规定。用能单位应备有完整的能源计量器具一览表，格式参见附录H中的表H.1。

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：

1. 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；
2. 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；
3. 住宅建筑应分户热计量，并以楼栋为结算点；
4. 集中供热、空调系统的监控与计量，应符合DB11/ 1066、DB11/T 687的相关规定。

项目燃气的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。

项目给水（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。

工业建筑或特殊区域的电能计量应符合以下规定：

1. 工业建筑电能计量应分级、分项计量；
2. 按照供电部门计量管理要求设置电能计量装置；
3. 按照工艺用能特点和内部管理要求设置内部管理电能计量装置；
4. 工业建筑应分厂房、用途计量，在每个独立的厂房入口应设置电能计量装置；
5. 照明、制冷站、热力站、空调供热设备、通风设备、给水排水设备等设置独立分项计量装置；
6. 可再生能源发电应设置独立电能计量装置；
7. 特殊区域应设置独立电能计量装置；
8. 电能表应符合所处环境安全、信息安全和电磁兼容要求。

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。
7. 结论
   1. 结论应包括以下内容：
8. 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；
9. 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；
10. 项目能源结构，包括能源消费总量及分品种实物量；
11. 项目年综合能源消费和二氧化碳排放量占项目所在地当年能源消费和二氧化碳排放控制量的比例，是否满足所在地节能降碳工作管理要求；
12. 主要建设方案、用能工艺、用能设备能效水平的分析结论；
13. 项目能耗及能效水平的分析结论；
14. 项目二氧化碳排放水平的分析结论。
    1. 根据各项目分析评价方法对设备选型、能耗指标、二氧化碳排放指标等达到水平做分析说明。
    2. 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。

附录A  
（资料性）  
工业类项目工艺用水一览表

工业类项目工艺用水可参照表A.1列出。

表A.1 工业类项目工艺用水一览表

| 指标名称 | 计量单位 |  |
| --- | --- | --- |
| 一、新水量 | 立方米 |  |
| （一）按水源分类 | | |
| 1. 地表水 | 立方米 |  |
| 2. 地下水 | 立方米 |  |
| 3. 自来水 | 立方米 |  |
| （二）按用途分类 | | |
| 1. 间接冷却用新水量 |  |  |
| 2. 工艺用新水量 |  |  |
| 3. 锅炉用新水量 |  |  |
| 4. 其他新水量 |  |  |
| 二、重复利用水量 | 立方米 |  |
| 1. 间接冷却水循环量 | 立方米 |  |
| 2. 工艺水回用量 | 立方米 |  |
| 3. 锅炉争取冷凝水回用 | 立方米 |  |
| 4. 串联水量 | 立方米 |  |
| 三、非常规水资源利用量 | 立方米 |  |
| 1. 雨水利用量 | 立方米 |  |
| 2. 其他请补充 | 立方米 |  |
| 四、锅炉产汽量 | 吨 |  |
| 五、用水重复利用率 | % |  |
| 1. 间接冷却水循环率 | % |  |
| 2. 工艺水回用率 | % |  |
| 3. 锅炉蒸汽冷凝水回用率 | % |  |

表A.1 工业类项目工艺用水一览表（续）

| 指标名称 | | | 计量单位 | | |  | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 七、产值单耗 | | | | | | | | |
| 1. 工业总产值 | | | 万元 | | |  | | |
| 2. 万元产值新水量 | | | 立方米/万元 | | |  | | |
| 八、产品单耗 | | | | | | | | |
| 主要产品1 |  | 产量 |  | 新水量（立方米） |  | | 单位产品1新水量 |  |
| 主要产品2 |  | 产量 |  | 新水量（立方米） |  | | 单位产品1新水量 |  |
| 主要产品3 |  | 产量 |  | 新水量（立方米） |  | | 单位产品1新水量 |  |

附录B  
（资料性）  
主要用能设备能效水平分析评价表

项目主要用能设备能效水平分析评价可参照表B.1列出。

表B.1 主要用能设备能效水平分析评价表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 型号  （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。 | | | | | | | |

附录C  
（资料性）  
民用建筑项目能耗指标一览表

民用建筑项目能耗指标可参照表C.1列出。

表C.1 民用建筑项目能耗指标一览表

| 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 | 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 | | | |  |  |
| 合计 | | - | - |  |  |
| 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 |  |  |  |
| … |  |  |  |

表C.1 民用建筑项目能耗指标一览表（续）

| 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） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 办公 | 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 | | | |  |  |
| 合计 | | - | - |  |  |
| 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 |  |  |  |
| … |  |  |  |

表C.1 民用建筑项目能耗指标一览表（续）

| 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） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 地下车库及地下设备用房 |  | 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 |  |  |  |  |  |
| 可再生能源发电消纳 |  |  |  |  |  |
| 市政热力 |  |  |  |  |  |
| 应急发电与运行维护用柴油 |  |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |  |

附录D  
（资料性）  
工业类项目能耗指标一览表

工业类项目能耗指标可参照表D.1列出。

表D.1 工业类项目能耗指标一览表

| 功能区 | 能源  品种 | | 能源消耗种类 | 单位 | 实物量 | 年产值（或增加值）（万元） | 产品年产量（产品单位） | 年能源消耗（吨标准煤） | 单位产值（或增加值）能耗（千克标准煤/万元） | 单位产品能耗  （千克标准煤/产品单位） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工业生产及厂房 | 天然气 | | 供暖 | 万立方米 |  |  |  |  |  |  |
| 工艺 |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |
| 小计 |  |  |  |  |
| 电力 | | 工艺设备 | 万千瓦时 |  |  |  |  |
| 空调 |  |  |  |  |
| 给水排水 |  |  |  |  |
| 照明 |  |  |  |  |
| 插座 |  |  |  |  |
| 电梯 |  |  |  |  |
| 通风 |  |  |  |  |
| 供暖耗电 |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |
| 小计 |  |  |  |  |
| 市政热力 | | 供暖 | 吉焦 |  |  |  |  |
| 工艺 |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |
| 小计 |  |  |  |  |
| 如该功能区有其他能源消耗，自行添加 | | | | |  |  |  |
| 合计 | | |  |  |  |  |  |
| 其中： | | 电力 | |  |  |  |  |  |  |  |
| 可再生能源发电消纳 | |  |  |  |  |  |  |  |
| 天然气 | |  |  |  |  |  |  |  |
| 市政热力 | |  |  |  |  |  |  |  |
| … | |  |  |  |  |  |  |  |

附录E  
（资料性）  
基础设施类项目能耗指标一览表

基础设施类项目能耗指标可参照表E.1列出。

表E.1 基础设施类项目能耗指标一览表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 输入量 | | | 综合能源消费量  （包括损失量以及自用量） | | | 输出量 | | |
| 名称 | 实物量 | 折标准煤当量值（tce） | 名称 | 实物量 | 折标准煤当量值（tce） | 名称 | 实物量 | 折标准煤当量值（tce） |
| 电力  （万千瓦时） |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 天然气  （万立方米） |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 市政热力  （吉焦） |  |  |  |  |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 合计 |  | 1 |  |  | 2 |  |  | 3 |
| 供热中心 | | | 单位面积供热年能耗  (千克标准煤/平方米) | | |  | | |
| 新能源利用量 | | | 吨标准煤 | | |  | | |

附录F  
（资料性）  
化石燃料低位发热量、单位热值含碳量与碳氧化率缺省值

化石燃料低位发热量、单位热值含碳量与碳氧化率缺省值应按表F.1选取。

表F.1 化石燃料低位发热量、单位热值含碳量与碳氧化率缺省值

|  | 低位发热量 | 单位热值含碳量 | 燃料碳氧化率 | 二氧化碳排放因子 （D=A/1000\*B\*C\*44/12） |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| A（GJ/t，GJ/万Nm3） | B（tC/TJ） | C |
| 无烟煤 | 20.304 | 27.49 | 85.00% | 1.7396 |
| 一般烟煤 | 19.57 | 26.18 | 85.00% | 1.5968 |
| 褐煤 | 14.08 | 28 | 96% | 1.3877 |
| 洗精煤 | 26.334 | 25.4 | 96% | 2.3545 |
| 其他洗煤 | 8.363 | 25.4 | 96% | 0.7477 |
| 煤制品 | 17.46 | 33.6 | 90% | 1.9360 |
| 焦炭 | 28.447 | 29.4 | 93% | 2.8519 |
| 焦炉煤气 | 173.54 | 13.6 | 99% | 8.5673 |
| 其他煤气 | 52.27 | 12.2 | 99% | 2.3148 |
| 原油 | 42.62 | 20.1 | 98% | 3.0783 |
| 燃料油 | 40.19 | 21.1 | 98% | 3.0472 |
| 汽油 | 44.8 | 18.9 | 98% | 3.0425 |
| 柴油 | 43.33 | 20.2 | 98% | 3.1451 |
| 喷气煤油 | 44.59 | 19.5 | 98% | 3.1244 |
| 一般煤油 | 44.75 | 19.6 | 98% | 3.1517 |
| 液化石油气 | 47.31 | 17.2 | 98% | 2.9240 |
| 炼厂干气 | 46.05 | 18.2 | 98% | 3.0116 |
| 石脑油 | 45.01 | 20 | 98% | 3.2347 |
| 石油焦 | 31.998 | 27.5 | 98% | 3.1619 |
| 其他油品 | 41.031 | 20 | 98% | 2.9488 |
| 天然气 | 389.31 | 15.3 | 99% | 21.6219 |
| 其他 |  | 12.2 | 99% |  |
| 注：以国家或北京市最新发布的数据为准。 | | | | |

附录G  
（资料性）  
项目二氧化碳排放评价表

项目二氧化碳排放评价可参照表G.1~表G.8列出。

表G.1 项目二氧化碳直接排放

| 边界 | 燃料品种 | 排放设施 | A  消费量  (t，万Nm3) | B  热值  GJ/t，GJ/万Nm3 | C(=)  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  CO2与碳分子量比 | H(=)  二氧化碳排放因子  (tCO2/TJ) | I(=H)  二氧化碳排放量  (tCO2) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 边界内 |  |  |  |  |  |  |  |  | 44/12 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 44/12 |  |  |
| 小计 | | | | | | | | | |  |
| 边界外 |  |  |  |  |  |  |  |  | 44/12 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 44/12 |  |  |
| 小计 | | | | | | | | | |  |
| 合计 | | | | | | | | | | |  |
| 注：请按各种化石燃料对应用途计算；若无，则填“-”。 | | | | | | | | | | | |

表G.2 项目外购电力和热力/冷消耗对应的二氧化碳间接排放

| 边界 | 排放设施 | 电力和热力/冷消耗量  （MWh, GJ） | 二氧化碳排放因子  （tCO2/MWh, tCO2/GJ） | 二氧化碳碳间接排放量  （tCO2） |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 边界内 | 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 |  |  |  |
| 四、小计 | | |  |
| 边界外 | 一、电力 | | | |
| 空调设备 |  |  |  |
| 照明设备 |  |  |

表G.2 项目外购电力和热力/冷消耗对应的二氧化碳间接排放（续）

| 边界 | 排放设施 | 电力和热力/冷消耗量  （MWh, GJ） | 二氧化碳排放因子  （tCO2/MWh, tCO2/GJ） | 二氧化碳碳间接排放量  （tCO2） |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 边界外 | 插座设备 |  |  |  |
| 二、热力 | | | |
| 蒸汽 |  |  |  |
| 生活热水 |  |  |
| 三、冷量 |  |  |  |
| 四、小计 | | |  |
| 合计 | | | |  |
| 注：请按实际填写。若无，则填“-”。 | | | | |

表G.3 项目二氧化碳排放总量

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 排放边界 | 二氧化碳排放总量  （tCO2） | 化石燃料燃烧二氧化碳排放量  （tCO2） | 二氧化碳碳间接排放量  （tCO2） |
| 边界内 |  |  |  |
| 边界外 |  |  |  |
| 注：请按实际填写。若无，则填“-”。 | | | |

表G.4 单位建筑面积二氧化碳排放

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 排放边界 | 排放源 | 二氧化碳排放量（tCO2） | 建筑面积  (㎡) | 单位建筑面积二氧化碳排放量  (kgCO2/㎡) |
| 边界内 | 化石燃料燃烧 |  |  |  |
| 外购电力 |  |  |  |
| 外购热力 |  |  |  |
| 外购冷 |  |  |  |
| 小计 |  |  |  |
| 边界外 | 天然气燃烧 |  |  |  |
| 外购电力 |  |  |  |
| 外购热力 |  |  |  |
| 外购冷 |  |  |  |
| 小计 |  |  |  |

表G.4 单位建筑面积二氧化碳排放（续）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 排放边界 | 排放源 | 二氧化碳排放量（tCO2） | 建筑面积  (㎡) | 单位建筑面积二氧化碳排放量  (kgCO2/㎡) |
| 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强度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。 | | | | |

表G.5 单位产品二氧化碳排放

| 对应产品 | | 产品A名称 | | | 产品B名称 | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 排放边界 | 排放源 | 二氧化碳排放量  (tCO2) | 产品产量  (产品单位) | 单位产品 二氧化碳排放量  (kgCO2/产品单位) | 二氧化碳排放量  (tCO2) | 产品产量  (产品单位) | 单位产品 二氧化碳排放量  (kgCO2/产品单位) |
| 边界内 | 化石燃料燃烧 |  |  |  |  |  |  |
| 外购电力 |  |  |  |  |  |  |
| 外购热力 |  |  |  |  |  |  |
| 外购冷 |  |  |  |  |  |  |
| 小计 |  |  |  |  |  |  |
| 边界外 | 化石燃料燃烧 |  |  |  |  |  |  |
| 外购电力 |  |  |  |  |  |  |
| 外购热力 |  |  |  |  |  |  |
| 外购冷 |  |  |  |  |  |  |
| 小计 |  |  |  |  |  |  |
| 合计 | |  |  |  |  |  |  |
| 扣减 | |  |  |  |  |  |  |
| 扣件后合计 | |  |  |  |  |  |  |
| 注：请按实际填写。若无，则填“-”；扣减是指为与二氧化碳排放强度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。 | | | | | | | |

表G.6 工业类项目单位产值（或增加值）二氧化碳排放

| 排放边界 | 排放源 | 二氧化碳排放量（tCO2） | 总产值或增加值  (万元) | 单位产值（或增加值）二氧化碳排放量  (kgCO2/万元) |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 边界内 | 化石燃料燃烧 |  |  |  |
| 外购电力 |  |  |  |
| 外购热力 |  |  |  |
| 外购冷 |  |  |  |
| 小计 |  |  |  |
| 边界外 | 化石燃料燃烧 |  |  |  |
| 外购电力 |  |  |  |
| 外购热力 |  |  |  |
| 外购冷 |  |  |  |
| 小计 |  |  |  |
| 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强度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。 | | | | |

表G.7 单位投资二氧化碳排放

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 排放边界 | 排放源 | 二氧化碳排放量（tCO2） | 投资总金额  (万元) | 单位投资二氧化碳排放量  (kgCO2/万元) |
| 边界内 | 化石燃料燃烧 |  |  |  |
| 外购电力 |  |  |  |
| 外购热力 |  |  |  |
| 外购冷 |  |  |  |
| 合计 |  |  |  |
| 边界外 | 化石燃料燃烧 |  |  |  |
| 外购电力 |  |  |  |
| 外购热力 |  |  |  |
| 外购冷 |  |  |  |
| 合计 |  |  |  |

表G.7 单位投资二氧化碳排放（续）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 排放边界 | 排放源 | 二氧化碳排放量（tCO2） | 投资总金额  (万元) | 单位投资二氧化碳排放量  (kgCO2/万元) |
| 合计 | |  |  |  |
| 扣减 | |  |  |  |
| 扣件后合计 | |  |  |  |
| 注：请按实际填写。若无，则填“-”；扣减是指为与二氧化碳排放强度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。 | | | | |

表G.8 项目二氧化碳排放强度指标计算结果汇总表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 排放边界 | 排放源 | 单位面积  二氧化碳排放量  (kgCO2/㎡) | 单位投资  二氧化碳排放量  (kgCO2/万元) | 单位产值（或增加值）  二氧化碳排放量  (kgCO2/万元) | 单位产品  二氧化碳排放量  (kgCO2/产品单位) |
| 边界内 | 化石燃料燃烧 |  |  |  |  |
| 外购电力 |  |  |  |  |
| 外购热力 |  |  |  |  |
| 外购冷 |  |  |  |  |
| 小计 |  |  |  |  |
| 边界外 | 化石燃料燃烧 |  |  |  |  |
| 外购电力 |  |  |  |  |
| 外购热力 |  |  |  |  |
| 外购冷 |  |  |  |  |
| 合计 | |  |  |  |  |
| 扣减 | |  |  |  |  |
| 扣件后合计 | |  |  |  |  |
| 注：请按实际填写。若无，则填“-”；扣减是指为与二氧化碳排放强度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。 | | | | | |

附录H  
（资料性）  
能源计量器具一览表

项目能源计量器具可参照表H.1列出。

表H.1 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。 | | | | | | |

参 考 文 献

[1] GB/T 28751 企业能量平衡表编制方法

[2] GB 51245 工业建筑节能设计统一标准

[3] GB 51348 民用建筑电气设计标准

[4] GB 55016 建筑环境通用规范

[5] DB11/ 685 海绵城市雨水控制与利用工程设计规范

[6] T/CBDA 39 光电建筑技术应用规程

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_