

备案号：

DB**

西藏自治区地方标准

DB-***-***

清洁供暖设计导则

（征求意见稿）

2024—XX—XX 发布

2024—XX—XX 实

施

西藏自治区质量技术监督局 发布

前 言

为推动西藏自治区清洁供暖的设计实施，提升工程质量，促进行业的健康发展，按照《关于规范城镇供暖工程建设管理的通知》（藏发改投资【2020】103号）等相关文件的要求，编制组在对自治区内已实施、在实施的清洁供暖工程进行了广泛深入的调查研究，认真分析、总结了各类清洁供暖工程的先进技术经验，并在广泛征求意见的基础上，通过反复讨论、修改与完善，最终形成《清洁供暖技术导则》（以下简称本导则）。

本导则的主要内容包括：总则、术语、基本规定、热源型式与供暖方式、热负荷、热源、供热管网、建筑节能、系统监测与调控、项目评价。

本导则由西藏自治区住房和城乡建设厅负责管理，由中国城市建设研究院负责技术内容的解释。

各单位在执行使用过程如有意见或建议，请寄送至中国城市建设研究院有限公司（地址：北京市西城区德外大街 36 号凯旋大厦 C 座；邮政编码：100010），以供今后修订时参考。

本导则第一次发布。

本导则主编单位：西藏自治区住房和城乡建设厅

本导则参编单位：中国城市建设研究院有限公司

本导则主要起草人员：

格桑顿珠	王 刚	杨 勇	史娇阳	宋现财	付 聪	周 游
李红林	熊艳玲	魏 岩	余顺天	张铜宇	姬晓旭	王子烨
杨艳红	祁伟丽	孙景红	张毫博			

本导则主要审查人员：

目次

1 总则..... 1

2 术语..... 2

3 基本规定.....4

4 热源形式与供暖方式..... 5

 4.1 热源形式.....5

 4.2 供暖方式.....6

5 热负荷..... 7

6 热源..... 8

 6.1 一般规定.....8

 6.2 太阳能供暖..... 8

 6.3 电供暖..... 12

 6.4 地热供暖.....14

 6.5 燃气供暖.....15

 6.6 蓄热装置.....16

7 供热管网.....18

8 建筑节能.....19

 8.1 一般规定.....19

 8.2 居住建筑节能改造..... 19

 8.3 公共建筑节能改造..... 20

9 系统监测与调控.....23

 9.1 一般规定.....23

 9.2 监控中心.....23

 9.3 本地监控站..... 24

 9.4 通信网络.....25

10 项目评价..... 26

附录 A 各设计阶段文件内容和深度..... 27

 A.1 可行性研究报告（政府投资项目） 27

 A.2 可行性研究报告（企业投资项目） 32

 A.3 初步设计..... 37

 A.4 施工图文件..... 41

 A.5 投资估算..... 44

 A.6 经济评价..... 46

 A.7 设计概算..... 47

 A.8 施工图预算..... 50

附录 B 西藏自治区太阳能、电力、地热资源分布..... 52

附录 C 室外空气计算参数..... 57

附录 D 供暖项目规范化指导建议..... 61

本导则用词说明..... 63

引用标准名录..... 64

条文说明..... 65

1 总则

1.0.1 为推动西藏自治区清洁供暖事业可持续发展，做到热源形式合理，系统安全、适用、经济和环保，特制定本导则。

1.0.2 本导则适用于西藏自治区范围内新建、改建、扩建的清洁供暖工程的规划、设计、建设和运行管理。

1.0.3 建筑节能适用对既有居住和公共建筑的改造，新建建筑执行国家现行标准和现行地方标准。

1.0.4 西藏自治区清洁供暖工程设计时，除执行本导则外，尚应遵守现行有关国家现行标准和现行地方标准、规范的规定。

2 术语

2.0.1 清洁供暖 clean heating

利用天然气、电、地热、生物质、太阳能、工业余热、清洁化燃煤（超低排放）、核能等清洁化能源，并通过高效用能系统实现低排放、低能耗的供热方式，包含以降低污染物排放和能源消耗为目标的全过程。

2.0.2 集中供暖 central heating

从一个或多个热源通过供热管网向热用户供暖的方式。

2.0.3 区域集中供暖 centralized heating

城市某一个区域的集中供暖。

2.0.4 分散供暖 decentralized heating

单一或较少热用户或小范围供暖方式。

2.0.5 值班供暖 standby heating

在非工作时间或中断使用的时间内，为使建筑物保持最低室温要求而设置的供暖。

2.0.6 能源站（热源厂） heat source plant

利用天然或人造能源形态转化，产生符合供暖要求的热能设施区。

2.0.7 太阳能供暖 solar heating

通过一定方式将太阳辐射能转换成热能，满足建筑物冬季一定的采暖需求。

2.0.8 电供暖 electric heating

以电能为输入能源，通过热泵或电热元件输出热能，以实现供暖。根据电热转换方式，主要分为热泵型和直热型。热泵型为空气源热泵等，直热型为电锅炉、电热风机、电热膜等。

2.0.9 地热供暖 geothermal heating

通过地热井或其他方式，把从地下热水、浅层土层、中深层干热岩体获取的热能作为主要热源的供热系统。

2.0.10 太阳能供暖系统 solar heating system

设置太阳能集热器等专用设备，通过循环管路提供建筑物冬季采暖。

2.0.11 太阳能集热系统 solar collector system

收集太阳能并将其转化为热能传递到蓄热装置的系统。

2.0.12 太阳能集热系统效率 efficiency of solar collector system

指定时间段内，太阳能集热系统的得热量与在系统集热器总面积上入射的太阳总辐照量之比。

2.0.13 太阳能保证率 solar fraction

太阳能供暖系统中由太阳能供给的热量占太阳能集热系统设计负荷的百分率。

2.0.14 稳态热负荷 Steady state heat load

热负荷计算中，不考虑室外温度随时间变化，由此计算确定的热负荷。按照《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的规定计算的负荷为稳态热负荷。

2.0.15 逐时热负荷 hourly heat load

热负荷计算中，采用室外逐时温度为计算参数，建立非稳态条件下房间的热过程模型，通过对模型求解得到逐时热负荷，也称动态热负荷。

2.0.16 辐射供暖 radiant heating

将加热体敷设于维护结构中，利用围护结构内表面中的一个或多个表面作为热辐射面，

通过辐射面以辐射和对流的传热方式向室内供暖的方式。

3 基本规定

3.0.1 清洁供暖工程应以已批准的国土空间规划、总体规划、控制性详细规划、供热专项规划等相关规划为依据，并结合当地气象参数、能源结构及配套市政条件，选择最合理的清洁供暖热源形式、供暖方式、设计参数等。

3.0.2 建筑节能改造应作为清洁供暖工程实施的前置条件先期实施或与清洁供暖工程同步实施，参照《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015、《既有居住建筑节能改造技术规程》JGJ/T129、《公共建筑节能改造技术规范》JGJ176、《西藏自治区民用建筑节能设计标准》DBJ 540001 等相关规范标准，以有效降低供暖系统运行成本。

3.0.3 清洁供暖工程应对技术、投资、运行费用、运行管理等环节进行全面论证，并应做到安全可靠、节能高效、保护环境、节约土地、经济合理，适合项目所在地的实际情况。

3.0.4 可行性研究阶段应符合国土空间规划、总体规划、控制性详细规划、供热专项规划等的要求，经过现场踏勘、确定供暖范围、建筑类型、负荷分布，明确能源站（热源厂）选址、占地面积，综合考虑能源存储、输送及系统安全性等因素，经过技术经济论证及对比分析，选择最优的清洁供暖方式。

3.0.5 清洁供暖工程各设计阶段文件内容和深度应符合附录 A 的规定。

3.0.6 热源厂、中继泵站、隔压站、热交换站应配置相应的实时在线监测装置和控制系统。

3.0.7 对供暖系统的各项能源消耗应进行计量、统计、核算及分析。

3.0.8 供暖系统应设置自动室温调控装置。

3.0.9 为保证供暖系统的正常运行，应根据工程的具体情况配备足额的备品备件。

3.0.10 清洁供暖系统应做到经济合理利用能源，并与安全生产及环境保护等工作相协调。

3.0.11 能源站（热源厂）设计阶段应采取有效措施，保证废气、废水、废渣等污染物排放及噪声符合相关国家及地方标准的规定值，不满足要求供暖系统的应进行改造。

3.0.12 供暖系统运行管理

1 供暖系统运行管理应由具有相关运营资质的单位承担，所有的运行管理人员均需持证上岗。

2 城镇供热系统的运行维护管理应制定相应的管理制度、岗位责任制、安全操作规程、设施和设备维护保养手册及事故应急预案，并应定期进行修订。

3 运行管理、操作和维护人员应掌握供热系统运行、维护的技术指标及要求。

4 运行管理、操作和维护人员应定期培训。

5 城镇供热系统的运行维护管理应具备下列图表：

1）能源站（热源厂）：厂区总平面图、热力系统图、供电系统图、控制系统图及运行参数调节曲线等图表；

2）供热管网：供热管网平面图（含阀门井、补偿器位置）；

3）热力站、泵站：站内热力系统和设备布置平面图、温度与流量调节曲线图、供电系统图、控制系统图等图表。

4）供热系统所有主要设备的明细（规格、型号、数量等）及维修记录。

6 应符合《全区城镇供暖工程建设运行管理办法》、《城镇供热系统运行维护技术规程》CJJ88 及相关国家标准、规范。

4 热源形式与供暖方式

4.1 热源形式

4.1.1 清洁供暖采用的热源形式应综合考虑热用户的建筑规模、类型、项目所在地的能源供应条件、能源价格以及国家节能减排和环保政策等因素。

4.1.2 西藏自治区清洁供暖项目推荐优先采用的热源形式依次为：地热供暖、太阳能供暖、电供暖、燃气供暖及其他可行的方式。

4.1.3 有多种热源形式可采用的地区，经技术、经济及能源的可持续供应等方面综合对比分析，可采用其中最优热源形式，也可采用多种热源形式组合的方式。

4.1.4 地热供暖应符合下列规定：

1 在地热资源丰富且地热储量、出水量及预计衰减程度、出水温度及预计衰减程度等参数应满足供暖系统全生命周期的要求的条件下应优先采用地热供暖方式。

2 应有具备相应资质的勘测单位提供地热资源评估报告。

3 应提供保证 100%同层回灌、防止地面沉降、热量梯级利用等方面的具体措施。

4 应在获得自然资源等部门的相关批准文件后方可实施。

5 地源热泵系统在条件允许时应考虑非采暖季的补热措施。

4.1.5 太阳能供暖应符合下列规定：

1 在太阳能资源最丰富区、很丰富区，应优先采用太阳能供暖。西藏自治区各县区太阳能资源分区见表 4.1.1。

表 4.1.1 西藏自治区太阳能资源分区

城市	太阳能资源最丰富区域	太阳能资源很丰富区域
拉萨市	城关区、尼木县、曲水县	堆龙德庆区、当雄县、林周县、墨竹工卡县
日喀则市	昂仁县、白朗县、定日县、岗巴县、江孜县、康马县、萨嘎县、萨迦县、桑珠孜区、谢通门县、亚东县、仲巴县、定结县	吉隆县、拉孜县、南木林县、聂拉木县、仁布县
山南市	贡嘎县、浪卡子县、隆子县	乃东区、琼结县、措美县、错那县、加查县、曲松县、桑日县、扎囊县
那曲市	班戈县、尼玛县、申扎县	安多县、巴青县、嘉黎县、色尼区、双湖县、聂荣县
林芝市	朗县	—
阿里地区	措勤县、噶尔县、改则县、革吉县、普兰县、日土县、札达县	—
昌都市	—	卡若区、丁青县、贡觉县、洛隆县、芒康县

2 能源站（热源厂）的选址应满足太阳能集热、蓄热等系统所有设备的安装及使用要求。

3 太阳能供暖应根据相关规范要求设置辅助加热系统。

4 西藏自治区各县区太阳能资源数据参见附录 B。

4.1.6 电供暖应符合下列规定：

1 利用可再生能源发电。

- 2 在供电系统可满足电供暖需求的地区方可采用电供暖，并应设置电力专线。
- 3 西藏自治区可采用的电供暖热源形式包括但不限于节能电锅炉、空气源热泵、电热膜等。
- 4 西藏自治区各地现状电力资源分布情况详见附录 B。

4.1.7 燃气供暖应符合下列规定：

在项目所在地不具备采用地热供暖、太阳能供暖、电供暖等供暖方式所需的条件，且天然气持续供应量有保证、投资（包括当地配套建设的天然气储运、输配系统）及运行费用均比其他可行的热源形式有优势的条件下，可考虑采用燃气供暖。

4.2 供暖方式

4.2.1 综合考虑热源形式、热负荷分布、供热半径、市政配套等条件，推荐采用的供暖方式如下：

- 1 地、市城区：宜采用区域集中供暖方式，远离热负荷中心区域的热用户可采用分散供暖方式。
- 2 县城城区：宜采用集中或区域集中供暖方式，远离热负荷中心区域的热用户可采用分散供暖方式。
- 3 乡镇中心区域：宜采用分散供暖方式。
- 4 农牧区：宜采用分散供暖方式。

4.2.2 针对不同的热源形式，推荐的供暖方式如表 4.2.1 所示。

表 4.2.1 针对不同热源形式推荐供暖方式

热源形式	集中供暖	区域集中供暖	分散供暖
太阳能供暖	√	√	√
电供暖	×	√	√
地热供暖	√	×	×
燃气供暖	√	√	√

注：“√”为适用，“×”为不适用。

5 热负荷

5.0.1 热负荷应按下列规定确定：

1 施工图设计阶段，供热系统内的每个房间均应进行热负荷计算，计算方法应符合国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的规定。

2 采用主动式太阳能供暖的项目，太阳能集热、蓄热及供热系统热负荷应依据国家标准《太阳能供热采暖工程技术标准》GB50495、《蓄能空调工程技术标准》JGJ158 相关要求，系统热负荷宜通过全年动态负荷模拟计算确定，辅助热源的热负荷可按稳态负荷计算。

3 当供暖系统采用非主动式太阳能供暖方式，热负荷可按稳态负荷计算。

4 纳入供暖系统的热用户，其围护结构的传热系数应符合国家现行相关节能设计标准的规定。

5.0.2 室内设计温度应符合下列规定：

1 严寒和寒冷地区主要房间应采用 $18^{\circ}\text{C}\sim 24^{\circ}\text{C}$ ；

2 设置值班供暖房间不应低于 5°C ；

3 辐射供暖室内设计温度宜采用 16°C 。

5.0.3 供暖室外计算温度应符合下列规定：

1 供暖室外计算温度应采用历年平均不保证 5 天的日平均温度。

2 应按照现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 和《西藏自治区民用建筑供暖通风设计标准》DBJ540002 采用。

3 以上标准未列入县、区，可参照本导则附录 C 执行。

6 热源

6.1 一般规定

6.1.1 应综合考虑项目所在地的气象参数、热负荷分布、供热半径、能源供给及供热系统安全性等因素，经过技术经济对比分析，合理确定热源的规模、布局及其供热范围。

6.1.2 能源站（热源厂）、热交换站能量计量应符合下列规定：

- 1 应计量燃料的消耗量。
- 2 应计量耗电量。
- 3 应计量集中供热系统的供热量。
- 4 应计量补水量。
- 5 循环水泵耗电量宜单独计量。

6.1.3 集中供暖系统热量计量应符合下列规定：

- 1 能源站（热源厂）和热交换站供暖总管上，应设置计量总供热量的热量计量装置。
- 2 建筑物热力入口处，必须设置热量表，作为该建筑物供热量结算点。
- 3 居住建筑室内供暖系统应根据设备形式和使用条件设置热量调控和分配装置。
- 4 用于热量结算的热量计量必须采用热量表。

6.1.4 能源站（热源厂）主要设备中任意一台因故停止工作时，剩余设备的设计供热能力应符合业主保障供热量的要求。对于寒冷地区和严寒地区的供暖项目，剩余设备的总供热能力分别不应低于设计总供热量的 65% 和 70%。

6.1.5 应设置智能供热量调控装置，根据热负荷需求的变化实现自动调节系统供热能力。

6.2 太阳能供暖

6.2.1 太阳能供暖系统类型应根据热用户类型、使用功能、安装条件、使用者要求、地理位置、气候条件、太阳能资源等因素综合确定。

6.2.2 太阳能供暖系统应采取有效的防冻、防过热、防结露、防电击、防雷、抗雹、抗风、抗震技术措施。

6.2.3 当安装场地具备条件时，宜选择在地面安装太阳能供暖系统。

6.2.4 采暖季环境温度较低的地区宜采用间接式太阳能集热系统。

6.2.5 太阳能资源分析应符合下列规定：

1 应对项目所在地的太阳能资源进行分析，并对该地区太阳能资源的丰富程度进行评价，并结合相关的地理条件和气候特征，为确定能源站（热源厂）设计方案提供参考依据。

2 若能源站（热源厂）所在地附近没有长期观测记录太阳辐射的气象站，可选择站址所在地周边较近的多个（两个及以上）具有太阳辐射长期观测记录的气象站作为参考气象站，同时，借助公共气象数据库（包括卫星观测数据）或商业气象（辐射）软件包进行对比分析。

3 项目建设前期可在项目所在地设立太阳辐射现场观测站，并进行至少一个完整年的现场观测记录。

6.2.6 太阳辐射现场观测站应符合下列规定：

1 现场观测站的观测装置包括日照辐射表、测温探头、风速传感器、风向传感器、控制盒等。观测装置的安装位置需要视野开阔，且在一年当中日出和日没方位不能有大于 5° 的遮挡物。

2 实时观测集热装置的最佳固定倾角、太阳能总辐射量及变化，分析太阳能供暖系统的运行特性和主要设备的工作状况。

6.2.7 太阳能辐射观测数据验证与分析应符合下列规定：

1 记录实测数据时，需对实测数据进行完整性检验，实测数据完整率应达到 90% 以上。

2 实测数据记录时，由于一些特殊原因会产生不合理的无效数据，故需进行实测数据合理性检验。

3 太阳能辐射观测数据经完整性和合理性检验后，需要进行数据完整率计算，可按照下列公式进行计算：

$$k = \frac{n_1 - n_2 - n_3}{n_1} \times 100\% \quad (6.2.7)$$

式中：k——有效数据完整率（%）；

n_1 ——应测数目（个）；

n_2 ——缺测数目（个）；

n_3 ——无效数据数目（个）。

若数据完整率较小，且由无其他有效数据补缺，该组数据可视为无效。

缺测数据的填补也可借助其他相关数据，采用插补订正法、线性回归法、相关比值法等进行处理。

4 通常参考气象站记录的太阳能辐射观测数据是水平布置日照辐射表接收到的数据，以此预测的太阳能供暖系统设计使用年限内的平均年总辐射量也是水平日照辐射表的数据。当集热器布置采用不同倾角、方向布置时，需进行折算。

6.2.8 太阳能供暖系统应符合下列规定：

1 太阳能供暖系统应由太阳能集热系统、蓄热系统、辅助热源及供热系统构成。

2 太阳能供暖系统分类应符合《太阳能供热采暖工程技术标准》GB50495 的规定。

3 太阳能供暖系统中辅助热源应选择安全、可靠、稳定的方式。

4 太阳能供暖系统应设置能量计量装置，且应分别计量太阳能集热系统得热量、蓄热系统的蓄热量、辅助热源能源消耗量和供热量、系统总供热量、系统水泵耗电量等能量参数。

6.2.9 建筑物上安装太阳能集热系统不得降低相邻建筑的日照标准。

6.2.10 在既有建筑上增设或改造太阳能供暖系统，必须经建筑结构安全复核，并应满足建筑结构的安全性要求。

6.2.11 太阳能集热系统的设置应符合下列规定：

1 太阳能集热器朝向、安装倾角可利用逐时负荷软件计算确定最佳角度；当条件不具备时，太阳能集热器可按朝向正南，或南偏东、偏西 20° 的朝向范围内设置，安装倾角选择在当地纬度～当地纬度+10° 的范围内。当受实际条件限制时，集热器的面积补偿应按《太阳能供热采暖工程技术标准》GB50495 执行。

2 放置在建筑外围护结构上的太阳能集热器，在冬至日集热器采光面上的日照时数应不少于 6h，前、后排集热器之间应留有足够的安装及维护操作间距，排列应整齐有序。

3 太阳能集热器不得跨越建筑变形缝设置。

4 某一时刻太阳能集热器不被前方障碍物遮挡阳光的日照间距应按下式计算：

$$D = H \times \cot h \times \cos \gamma_0 \quad (6.2.10)$$

式中：D——日照间距（m）；

H——前方障碍物的高度（m）；

h ——计算时刻的太阳高度角（°）；

γ_0 ——计算时刻太阳光线在水平面上的投影线与集热器表面法线在水平面上的投影线之间的夹角（°）。

6.2.12 太阳能供热采暖系统中的太阳能集热器的性能应符合现行国家标准《平板型太阳能集热器》GB/T 6424、《真空管型太阳能集热器》GB/T 17581 和《太阳能空气集热器技术条件》GB/T 26976 的相关规定，且正常使用寿命不应低于 15 年。

6.2.13 太阳能集热系统应选用耐腐蚀、与传热工质相容、可耐受系统最高工作温度且安装连接方便可靠的管道及保温材料。

6.2.14 太阳能集热系统应设置防过热安全阀，其安装位置应保证在泄压时排出的高温导热介质或高温蒸汽不致危及周围人员，并应配备相应的安全措施。防过热安全阀设定的开启压力应与系统可耐受的最高工作温度对应的饱和蒸汽压力一致。

6.2.15 太阳能集热器总面积宜通过动态模拟计算确定。采用简化计算方法，应符合下列规定：

1 短期蓄热直接系统集热器总面积应按下式计算：

$$A_c = \frac{Q_j \times f \times 1000}{J_c(1 - \eta_L)\eta_{CD}} \quad (6.2.15 - 1)$$

式中： A_c ——短期蓄热直接系统集热器总面积（ m^2 ）；

Q_j ——太阳能集热系统负担的设计热负荷的供热量（GJ）；

f ——太阳能保证率（%），采用室外供暖计算温度进行热负荷计算时，取值应按《太阳能供热采暖工程技术标准》GB50495 附录 A 选取，采用采暖季室外平均温度的热负荷（集热系统承担热负荷）计算时，可取值 100%；

J_c ——当地集热器采光面上 12 月平均日太阳辐照量[MJ/($m^2 \cdot d$)]，应按本导则附录 B 选取；

η_{CD} ——基于总面积的集热器平均集热效率（%），可按《太阳能供热采暖工程技术标准》GB50495 附录 C 公式计算。

η_L ——太阳能系统管路及蓄热装置热损失率（%），可按经验取值估算，取值 10%~20%；也可按《太阳能供热采暖工程技术标准》GB50495 附录 D 公式迭代计算。

2 间接系统集热器总面积应按下式计算：

$$A_{IN} = A_c \left(1 + \frac{U_L \times A_c}{U_{hx} \times A_{hx}} \right) \quad (6.2.15 - 2)$$

$$A_{hx} = \frac{(1 - \eta_L)Q_{hx}}{\varepsilon \times U_{hx} \times \Delta t_j} \quad (6.2.15 - 3)$$

$$Q_{hx} = \frac{k \times f \times Q}{3600S_y} \quad (6.2.15 - 4)$$

式中： A_{IN} ——间接系统集热器总面积（ m^2 ）；

A_c ——直接系统集热器总面积（ m^2 ）；

U_L ——集热器总热损系数[W/($m^2 \cdot ^\circ C$)]，测试得出；

U_{hx} ——换热器传热系数[W/($m^2 \cdot ^\circ C$)]，按热交换器技术参数确定；

A_{hx} ——间接系统换热器换热面积（ m^2 ）

η_L ——蓄热设备到热交换器的管路热损失率，可取 0.02~0.05；

Q_{hx} ——热交换器换热量（W）；

ε ——结垢影响系数，0.6~0.8；

Δt_j ——传热温差，宜取 5 $^\circ C$ ~10 $^\circ C$ 。

k ——太阳辐照度时变系数，取值 1.5~1.8；

f ——太阳能保证率（%），采用室外供暖计算温度进行热负荷计算时，取值应按《太阳能供热采暖工程技术标准》GB50495 附录 A 选取，采用采暖季室外平均温度的热负荷（集热系统承担热负荷）计算时，可取值 100%；

Q ——太阳能供暖系统负担的采暖季平均日供热量（kJ）；

S_y ——当地的年平均每日的日照小时数（h）；

6.2.16 通过计算确定管网的管径、长度、布置方式及水力平衡装置等，应满足管网水力平衡要求。

6.2.17 太阳能集热效率，宜考虑集热器表面积灰对集热器效率的影响。积灰系数宜取 0.02。太阳能集热系统效率可按式计算：

$$E = \frac{Q_g}{A \times H} 100\% \quad (6.2.17 - 1)$$

式中： E ——太阳能供暖系统效率（%）；

Q_g ——在指定时间段内太阳能集热系统的得热量（MJ），其测试方法应符合现行国家标准《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801 的有关规定；

A ——太阳能集热系统的集热器总面积（m²）；

H ——指定时间段内集热器采光面上的太阳总辐照量（MJ/m²）。

集热系统进出口工质的设计温差可按下列公式计算：

$$\Delta t = \frac{Q_j \times f}{\rho \times c \times G} \quad (6.2.17 - 2)$$

式中： Δt ——集热系统进出口工质的设计温差（℃）；

Q_j ——太阳能集热系统负担的设计热负荷的供热量（kJ）；

f ——系统的设计太阳能保证率（%）；

c ——系统工质的比热容[J/(kg·℃)]，热水取 4187/（kg·℃）；

ρ ——系统工质密度（kg/L）；

G ——系统设计流量（L/s）

6.2.18 闭式太阳能集热系统选配循环水泵耗电输热比应按式计算：

$$EHR = \frac{0.003096 \sum [(G \times H)/\eta_b]}{G} \quad (6.2.18 - 1)$$

$$EHR \leq \frac{A(B + \alpha \sum L)}{\Delta T} \quad (6.2.18 - 2)$$

式中： EHR ——太阳能集热系统耗电输热比；

G ——每台运行水泵的设计流量（m³/h）；

H ——每台运行水泵对应的设计扬程（mH₂O）；

η_b ——每台运行水泵对应的设计工作点效率；

Q ——太阳能集热系统设计负荷（kW）；

ΔT ——集热系统进、出口设计温差（℃），按设计要求选取；

A ——与水泵流量有关的计算系数；当设计水泵流量 $G \leq 60 \text{ m}^3/\text{h}$ 时， $A=0.04225$ ；当 $60 \text{ m}^3/\text{h} < G \leq 200 \text{ m}^3/\text{h}$ 时， $A=0.003858$ ；当 $G > 200 \text{ m}^3/\text{h}$ 时， $A=0.003749$ ；

B ——与机房及系统阻力有关的计算系数，一级泵系统时 $B=20.4$ ，二级泵系统时 $B=24.4$ ；

$\sum L$ ——集热系统循环管路的总长度（m）；

α ——与 $\prod L$ 有关的计算系数：当 $\prod L \leq 400\text{m}$ 时， $\alpha = 0.0115$ ；当 $400\text{m} < \prod L < 1000\text{m}$ 时， $\alpha = 0.003833 + 3.067 / \prod L$ ；当 $\prod L \geq 1000\text{m}$ 时， $\alpha = 0.0069$ 。

6.2.19 太阳能蓄热系统设计应符合下列基本规定：

- 1 太阳能蓄热系统应根据太阳能集热系统形式、性能、投资、热负荷和太阳能保证率进行技术经济分析，选取适宜的蓄热系统规模。
- 2 太阳能供暖系统的蓄热方式应根据蓄热系统形式、投资规模、当地的水文、土壤条件及使用要求等进行经济、效益综合分析，并按表 6.2.1 确定。

表 6.2.19-1 蓄热方式选用表

系统形式	蓄热方式				
	贮热水箱	蓄热水池	土壤埋管	卵石堆	相变材料
液体工质集热器 短期蓄热系统	√	√	×	×	√
液体工质集热器 季节蓄热系统	√	√	√	×	×

注：“√”为可选用项，“×”为不适用。

- 3 采用液体为导热介质的太阳能供暖系统，在采暖期长且采暖期间太阳辐照条件好的地区宜采用短期蓄热方式。
 - 4 短期蓄热太阳能采暖系统的蓄热量应根据当地太阳能资源、气候、工程投资等因素确定，且应能储存 1d～7d 太阳能集热系统得热量。
 - 5 蓄热水池不应与消防水池合用。
- 6.2.20** 主动式太阳能供暖系统的辅助热源容量选型时，供暖室内计算温度应采用 15℃。
- 6.2.21** 太阳能集热系统宜采用自动控制流量方式运行。
- 6.2.22** 集热器、贮热器及供暖供、回水管道等处宜设计温度传感器，温度传感器精度为 ±2℃，并应能承受系统最高运行温度。集热器的传感器应能承受最高闷晒温度，贮热水箱及供、回水管道的传感器至少能承受 100℃。
- 6.2.23** 太阳能系统应做到全年综合利用，根据项目所在地的气候特征、实际需求和适用条件，为建筑物供暖、供生活热水（光热双联供系统）。

6.3 电供暖

- 6.3.1** 采用以电能为输入能源的清洁供暖方式，项目实施前须与项目所在地供电部门签订供电协议并提供供电系统改造方案。
- 6.3.2** 对于严寒和寒冷地区居住建筑，只有当符合下列条件之一时，应允许采用电直接加热设备作为供暖热源：
- 1 无城市或区域集中供热，采用燃气、煤、油等燃料受到环保或消防限制，且无法利用热泵供暖的建筑。
 - 2 利用可再生能源发电，其发电量能满足自身电加热用电量需求的建筑。
 - 3 利用蓄热式电热设备在夜间低谷电进行供暖或蓄热，且不在用电高峰和平段时间启用的建筑。
 - 4 电力供应充足，且当地电力政策鼓励用电供暖时。

6.3.3 对于公共建筑，只有当符合下列条件之一时，应允许采用电直接加热设备作为供暖热源：

- 1 无城市或区域集中供热，采用燃气、煤、油等燃料受到环保或消防限制，且无法利用热泵供暖的建筑。
- 2 利用可再生能源发电，其发电量能满足自身电加热用电量需求的建筑。
- 3 以供冷为主、供暖负荷非常小，且无法利用热泵或其他方式提供供暖热源的建筑。
- 4 电力供应充足，且当地电力政策鼓励用电供暖时。

6.3.4 空气源热泵应符合下列规定：

1 空气源热泵机组供水温度应与末端设备工作温度相匹配，且不应超过空气源热泵在项目所在地室外采暖计算温度条件下达到的最高出水温度。

2 空气源热泵供暖系统应设置独立供电回路。

3 空气源热泵机组的性能应符合国家现行相关标准的规定，并应符合下列规定：

1) 具有先进可靠的融霜控制，融霜时间总和不应超过运行周期时间的 20%；

2) 冬季设计工况时机组性能系数（COP），热风机组不应小于 1.80，热水机组不应小于 2.00；

3) 空气源热泵机组的有效制热量应根据室外采暖计算温度、湿度、机组本身融霜性能和海拔高度进行修正；

4) 采用空气源热泵机组作为供暖系统的热源时，宜优先选用热水机组；

5) 在室外采暖计算温度低于平衡点温度的地区，或对于室内温度稳定性有较高要求的供暖系统，应设置辅助热源。

4 空气源热泵室外机的设置，应统筹规划安装位置，确保运行的安全、舒适、节能和高效，并应符合下列规定：

1) 确保进风与排风通畅，在排出空气与吸入空气之间不发生明显的气流短路；

2) 避免受污浊气流影响；

3) 噪声和排热符合周围环境要求；

4) 便于对室外机的换热器进行清扫；

5) 室外机上部设置遮雪措施；

6) 对室外机化霜水有组织排放；

7) 在既有建筑上增设或改造空气源热泵室外机，必须经建筑结构安全复核，并应满足建筑结构的安全性要求。

6.3.5 节能电锅炉选型应综合考虑下列要求：

1 应根据项目所在地供电设施条件、运行费用及热用户的具体情况进行经济技术分析，选择合适的节能电锅炉类型。

2 节能电锅炉应配备质量高、寿命长的电热元件；电热元件组件应装卸方便，且配置逐级投入、退出的步进式控制程序，保证在启动和运行过程中不致对电网造成冲击。

3 节能电锅炉应具有先进完善的自动控制系统，配置安全可靠的超温、超压、缺水、低水位等参数的自动保护装置；电路系统应配备过流、过载、缺相、短路、断路等项目的自动保护装置，在保护装置动作时有相应的报警信号显示。

4 节能电锅炉应配置全套的阀部件及相关仪表，宜配备可靠的辅助设备。

5 锅炉房宜设置两台或两台以上的节能电锅炉。

6 节能电锅炉热效率不应低于 97%。

- 7 锅炉房的位置宜靠近项目所在地的总变配电站和高压电网布置。
 - 8 项目初投资中应包含供电设施改造费用，运行费用中应考虑基础电费。
- 6.3.6** 电锅炉房的电气设计应符合下列基本要求：
- 1 锅炉房的用电负荷不应低于二级。
 - 2 电锅炉额定工作电压的波动应控制在 90%~110% 的范围内。
 - 3 对于较大容量的电锅炉房应专设变配电站。为减少电能损耗、便于接线和减少投资，变配电所应临近电锅炉房。专用变压器或由公用变压器提供的电源应满足电锅炉房用电量要求，并应考虑 10~20% 的富裕量。
 - 4 变配电站低压配电柜配电开关及线路应与电锅炉房的设备用电量相匹配。
 - 5 电锅炉房接地系统形式采用 TN-S 系统，电源进线 N 线应做重复接地，电锅炉控制柜、水泵控制柜、电锅炉、水泵及其它设备金属外壳、电缆电线穿线管均应可靠接地，接地电阻不小于 1 欧姆。
 - 6 对危及工作人员安全的静电荷，应采取接地、屏蔽或提供足够操作空间等措施。

6.4 地热供暖

6.4.1 项目承建单位在具体实施前需取得地热资源探矿权、采矿权，并获得国土、水务等相关部门的批准文件后方可实施。

6.4.2 西藏自治区地热资源分布详见附录 B。

表 6.4.2 建议优选开展地热集中供暖的地热田（温泉）

名称	所在县（区）	水温	用途
羊八井热田（发电尾水）	当雄县	69℃~71℃	供暖
宁中	当雄县	91℃	供暖
续迈	尼木县	81.5℃	供暖
那曲镇地热田	色尼区	108℃	供暖
玉寨	聂荣县	52℃	供暖
科作	岗巴县	84℃	供暖
错那县城	错那县	68℃	供暖
波玉	八宿县	77.5℃	供暖
扎西贡	类乌齐	57℃	供暖
朗久地热田	噶尔县	105℃	供暖

6.4.3 地源热泵系统方案设计前，应进行工程场地状况调查，并应对浅层或中深层地热能资源进行勘察，确定地源热泵系统实施的可行性与经济性。当浅层地埋管地源热泵系统的应用建筑面积大于或等于 5000m² 时，应进行现场岩土热响应试验。

6.4.4 浅层地埋管换热系统设计应进行所负担建筑物全年动态负荷及吸、排热量计算，最小计算周期不应小于 1 年。建筑面积 50000m² 以上大规模地埋管地源热泵系统，应进行 10 年以上地源侧热平衡计算。

6.4.5 地源热泵机组的能效不应低于现行国家标准《水(地)源热泵机组能效限定值及能效等级》GB30721 规定的节能评价价值。

6.4.6 当采用浅层地热能作为热源时，应符合下列规定：

- 1 当有天然地表水或能保证 100% 回灌的浅层地下水等资源可供利用，且回灌水质不影响地表水或地下水水质及周边环境时，可采用水源热泵系统供暖。

2 当没有丰富的浅层地下水资源，或者由于含水层渗透系数太小致使回灌困难时，可采用地埋管式地源热泵系统供暖。

6.4.7 地下水式水源热泵系统应符合下列规定：

1 地下水的持续出水量应满足供暖负荷要求；地下水的水温应满足机组运行要求，并根据不同的水质采取相应的过滤、除砂等措施。

2 地下水系统宜采用变流量设计，并根据供暖负荷动态变化调节地下水用量。

3 热泵机组集中设置时，应根据水源水质条件确定水源直接进入机组换热器或另设板式换热器间接换热。

4 抽取地下水的系统应采取可靠的回灌措施，确保全部回灌到同一含水层，且不得对地下水资源造成污染。

5 系统投入运行后，应对抽水量、回灌量进行连续检测，地下水水位及其水质须定期检测。

6 地下水供水管、回灌管不得与市政管道连接。

6.4.8 地表水式水源热泵系统应符合下列规定：

1 应对地表水体资源和水体环境进行评价，并取得当地水务等相关部门的批准。当江湖为航运通道时，取水口和排水口的设置位置应取得航运主管部门的批准。

2 应考虑丰水及枯水季节的水位差。

3 热泵机组与地表水水体的换热方式应根据机组类型、水体水温、水质、水深、换热量等条件确定。

4 地表水换热系统的取水口，应设在水位适宜、水质较好的位置，并应位于排水口的上游，远离排水口；地表水进入热泵机组前，应设置过滤、清洗、灭藻等水处理措施，并不得造成环境污染。

5 采用地表水进行换热时，换热器的形式、材质、规格及参数，应根据热负荷、水体面积、水体深度、水体温度的变化规律和机组性能等因素确定。

6 取水尾水的排放应根据水体承载能力（江河流量、平均深度、河流宽度）确定，并应符合国家和地方环保标准的相关要求。

6.4.9 冬季有冻结可能的地区，地埋管、闭式地表水换热系统应有防冻措施。

6.4.10 开展中深层地热供热项目应符合下列规定：地热资源勘查程度达到《地热资源地质勘查规范》GB/T 11615 规定的预可行性勘查阶段，从地热储量、水质等方面进行资源规模和品质的综合评估，确定具备长期规模开发利用的资源条件。

6.4.11 中深层地热采用传统取水型开发利用时应采用“采灌结合”的均衡开采模式，地热回灌应采用未受污染的原水回灌，严禁回灌时对热储层造成污染。

6.5 燃气供暖

6.5.1 燃气供暖能源站（热源厂）应符合下列规定：

1 应便于供暖管线接入。

2 应便于天然气管线接入。

3 应靠近热负荷中心。

4 地质条件良好，标高应满足防洪要求，并应有可靠的防洪排涝措施。

5 应设置燃气浓度报警装置及事故排风装置，以及防爆、泄压设施。

6.5.2 燃气锅炉容量及数量应符合下列规定：

- 1** 锅炉房的设计容量应根据供热系统最大热负荷确定。
- 2** 单台锅炉的设计容量应以保证其具有长时间、高效率的原则确定，实际运行负荷率不宜低于 50%，且宜选择相同容量的锅炉。
- 3** 锅炉台数不宜过多，全年使用时不应少于两台，非全年使用时不宜少于两台。
- 4** 其中任意一台锅炉因故停止工作时，剩余锅炉的设计供热能力应符合业主保障供热量的要求。对于寒冷地区和严寒地区的供暖项目，剩余设备的总供热能力分别不应低于设计总供热量的 65%和 70%。

6.5.3 锅炉选型应符合下列规定：

- 1** 锅炉额定热效率不应低于现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的有关规定。
- 2** 当供暖系统的设计回水温度小于或等于 50℃时，宜采用冷凝锅炉。
- 2** 当锅炉房直接供热时，宜采用真空热水锅炉，且最高供热温度宜小于或等于 85℃。
- 3** 燃气锅炉应设置烟气冷凝热能回收系统。烟气冷凝热能回收系统的设计排烟温度应低于烟气露点温度，并应符合回收烟气潜热和冷凝热的要求及雾气排放的要求。

6.5.4 户式燃气炉供暖应符合下列规定：

- 1** 当采用户式燃气采暖热水炉作为热源时，其热效率不应低于现行国家标准《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 20665 中 2 级能效的要求。
- 2** 户式供暖系统热负荷计算时，宜考虑用户生活习惯、建筑围护结构情况、间歇运行等因素。
- 3** 户式燃气炉应采用全封闭式燃烧、平衡式强制排烟型。
- 4** 采用户式燃气炉供暖时，末端供水温度宜采用混水的方式调节。
- 5** 户式燃气炉的排烟口应保持空气畅通，且远离人群和新风口。
- 6** 户式供暖系统的供回水温度、循环泵的扬程应与末端散热设备相匹配。
- 7** 户式供暖系统应具有防冻保护、室温调控功能，并应设置排气、泄水装置。

6.6 蓄热装置

6.6.1 当符合下列条件之一，并经技术经济比较确认方案合理时，宜采用蓄热系统：

- 1** 执行分时电价，且供暖热源采用电力驱动的热泵时。
- 2** 供暖热源采用太阳能时。
- 3** 采用余热供暖，且余热供应与供暖负荷需求时段不匹配时。
- 4** 采用空气源热泵，热泵 COP 值昼夜差别较大，且经过经济分析采用蓄热装置具有一定优势时。

6.6.2 当符合下列条件之一，并经技术经济比较确认方案合理时，可采用以电锅炉或电加热装置为供暖系统蓄热：

- 1** 电力供应充足，且电力需求侧管理鼓励用电时。
- 2** 电热锅炉或电加热装置仅在电力低谷时段启用时。
- 3** 利用可再生能源发电，且其发电量满足自身电加热用电量需求时。

6.6.3 应根据供暖系统的负荷变化特点，确定蓄热系统的控制策略。

6.6.4 严禁蓄热水池与消防水池合用。

6.6.5 水蓄热系统的设计应符合下列规定：

- 1** 蓄热温差应根据系统形式、热源和蓄热装置的类型等条件经技术经济比较后确定，宜采用较大的蓄热温差。
- 2** 常压水蓄热系统蓄热温度不应高于项目所在地水的气化温度。
- 3** 承压蓄热装置应有多重保护措施。
- 4** 蓄热装置有效蓄热量应计入冷热水混合、斜温层导热或存在死区等因素的影响，其有效蓄热量比例不应低于 90%。
- 5** 常压蓄热装置应设置通向室外的透气管。

6.6.6 蓄热系统宜对下列参数和设备状态进行监测：

- 1** 蓄热装置的进出口温度和流量，瞬时蓄热量和释热量。
- 2** 蓄热装置储存的剩余蓄热量。
- 3** 蓄热装置的其他状态参数及故障报警信息。
- 4** 热源设备的进出口温度和流量，供回水温度和流量。
- 5** 系统相关的电动阀门的阀位状态。
- 6** 系统负荷率、运行模式等状态信息。
- 7** 系统蓄热量、供热量的瞬时值和累计值，各设备分项能耗的瞬时值和累计值。
- 8** 其他应检测的设备状态参数。

6.6.7 当采用相变蓄热装置时，蓄热介质应符合下列规定：

- 1** 应选择单位质量潜热高、密度大、比热大、导热好、相变过程体积变化小的蓄热介质。
- 2** 应选择凝固时应无过冷现象或过冷程度小，相变材料变形小的蓄热介质。
- 3** 蓄热介质应具有化学稳定性好、不易发生分解、使用寿命长的特点；对构件材料应无腐蚀作用；应无毒性、不易燃烧、无爆炸性。
- 4** 应选择价格低廉、储量丰富、制备方便的蓄热介质。
- 5** 相变蓄热装置的工作温度范围、蓄热介质的相变温度应与蓄热温度、释热温度相匹配。

7 供热管网

7.0.1 热网布局应结合城市近远期建设的需要，综合热负荷分布、热源位置、道路条件等多种因素，经技术经济比较后确定，并结合全网水力计算结果，优化管网布局。

1 集中供暖宜采用间接供热，供热半径宜控制在 10km 以内。

2 区域集中供暖供热规模不宜大于 10 万 m²，供热半径宜控制在 2km。

7.0.2 热网主干线宜布置在热负荷集中区域。管线应按管线阻力最小的原则布置路由及设置管道附件。

7.0.3 供热系统应进行全网水力平衡计算，且应在热力站、建筑物热力入口处设置水力平衡装置。

7.0.4 供热管道及管道附件均应保温，保温结构应具有防水性能。保温厚度计算应符合现行国家标准《设备及管道绝热技术通则》GB/T 4272 的规定。

7.0.5 新建或改造供热管网工程，优先采用无补偿直埋方式敷设。

7.0.6 预制直埋保温管道宜设置测漏报警装置。

7.0.7 热水直埋管道及管件应采用整体保温结构。

7.0.8 供热管网架空敷设时，管道支架应采取隔热措施。

8 建筑节能

8.1 一般规定

8.1.1 既有建筑在纳入供暖系统前应按本导则相关要求建筑节能改造。

8.1.2 既有居住建筑在实施全面节能改造前，应先进行抗震、防火、节能等性能的评估，其主体结构的后续使用年限不应少于 20 年。有条件时，宜结合提高建筑的抗震、防火、节能等性能实施综合性改造。

8.1.3 既有建筑节能改造应先进行节能诊断，根据节能诊断结果，制定节能改造方案。节能改造方案应明确节能指标及其检测与验收的方法。

8.1.4 民用建筑节能设计气候分区应符合现行国家及地方标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015、《民用建筑热工设计规范》GB50176、《西藏自治区民用建筑节能设计标准》DBJ540001 的相关规定。严寒和寒冷地区既有建筑围护结构改造后，其围护结构的传热系数应符合现行行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26 的有关规定。

8.1.5 既有居住建筑节能改造计算中的相关建筑面积、体积的计算；外墙平均传热系数；围护结构各朝向传热系数的修正系数；外遮阳系数的简化计算；常用保温材料导热系数的修正系数；常用围护结构表面太阳辐射吸收系数等均执行《西藏自治区民用建筑节能设计标准》DBJ540001 相关要求。

表 8.1.1 西藏民用建筑节能设计气候分区

气候分区		代表城市
严寒地区	严寒地区 (A)	那曲市、色尼区、比如县、聂荣县、安多县、索县、班戈县、巴青县、尼玛县、双湖县、噶尔县、普兰县、札达县、日土县、革吉县、改则县、措勤县
	严寒地区 (B)	当雄县、昂仁县、谢通门县、仲巴县、亚东县、吉隆县、聂拉木县、萨嘎县、申扎县、丁青县、嘉黎县、左贡县、萨迦县、隆子县、错那县
寒冷地区 (C)		拉萨市、林周县、尼木县、曲水县、堆龙德庆区、达孜区、墨竹工卡县、日喀则市、南木林县、江孜县、定日县、拉孜县、白朗县、仁布县、康马县、定结县、岗巴县、昌都市、江达县、贡觉县、类乌齐县、察雅县、八宿县、芒康县、洛隆县、边坝县、山南市、乃东区、扎囊县、贡嘎县、桑日县、琼结县、曲松县、措美县、洛扎县、加查县、浪卡子县、林芝市、巴宜区、工布江达县、米林县、墨脱县、波密县、察隅县、朗县

8.2 居住建筑节能改造

8.2.1 对既有居住建筑节能改造后，其建筑热工性能应符合《西藏自治区民用建筑节能设计标准》DBJ540001 的要求。

8.2.2 围护结构节能改造设计内容应包括外墙、外窗、户门、不封闭阳台门和单元入口门、屋面、直接接触室外空气的楼地面、供暖房间与非供暖房间（包括不供暖楼梯间）的隔墙及楼板等。

8.2.3 围护结构节能改造时，不得随意更改既有建筑结构形式。

8.2.4 对外墙、屋面、门窗等进行节能改造前，应对相关部位的构造措施和节点做法等进行节点设计。

8.2.5 严寒和寒冷地区对围护结构的节能改造的同时应考虑供暖系统的节能改造，为供暖系统改造预留条件。

8.2.6 围护结构改造应遵循经济、适用、少扰民的原则。

8.2.7 围护结构节能改造（含内保温）所使用的材料、技术应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

8.2.8 严寒和寒冷地区围护结构应符合下列规定：

1 既有居住建筑围护结构改造后，其传热系数应符合现行行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ26的有关规定。

2 在进行外墙节能改造时，应优先选用外保温技术，并应与建筑的外立面改造相结合。

3 外墙节能改造时，不宜采用内保温技术。当外保温无法施工或需保持既有建筑外貌时，方可考虑采用内保温技术。

4 外墙节能改造采用内保温技术时，应对混凝土梁、板、柱等热桥部位进行结露验算及节点设计。

5 外窗改造时，可根据既有建筑具体情况，采取更换原窗户或在保留原窗户基础上再增加一层新窗户的措施。

6 居住建筑的楼梯间及外廊应封闭（室外屋面检修除外）；楼梯间不供暖时，楼梯间隔墙和户门应采取保温措施。

7 单元门应加设门斗；与非供暖走道、门厅相邻的户门应采用保温门；单元门宜安装闭门器。

8 在资金有限的情况下，应统筹现状围护结构情况，经过技术经济对比确定节能改造最优方案。

9 屋面节能改造时，应根据实际情况选择适当的改造措施，并应符合《屋面工程技术规范》GB50345和《屋面工程质量验收规范》GB50207的规定。屋面节能改造前，应对相关的构造措施和节点做法进行建筑节点设计。

10 建筑节能改造施工前应编制施工组织设计文件，改造施工及验收应符合现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收规范》GB50411的规定。

8.3 公共建筑节能改造

8.3.2 公共建筑外围护结构节能改造后，所改造部位的热工性能应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189的规定性指标限值的要求。

8.3.3 对外围护结构进行节能改造时，应对原结构的安全性进行复核、验算；当结构安全性不能满足节能改造要求时，应采取相应的结构加固措施。

8.3.4 外围护结构进行节能改造所采用的保温材料和建筑构造的防火性能应符合现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB50222、《建筑设计防火规范》GB50016和《高层民用建筑设计防火规范》GB50045的规定。常用保温材料建议优先用《西藏自治区民用建筑节能设计标准》DBJ540001附表所示材料。

8.3.5 公共建筑的外围护结构节能改造应根据建筑自身特点，确定采用的构造形式以及相应的改造技术。保温、隔热、防水、装饰改造应同时进行。对原有外立面的建筑造型、凸窗应有相应的保温改造技术措施。

8.3.6 外围护结构节能改造过程中，应通过传热计算分析，对热桥部位采取合理措施并提交相应的建筑节点设计。

8.3.7 外围护结构节能改造施工前应编制施工组织设计文件，改造施工及验收应符合现行

国家标准《建筑节能工程施工质量验收规范》GB50411 的规定。

8.3.8 外墙、屋面及非透明幕墙改造应符合下列规定：

1 外墙采用可粘结工艺的外保温改造方案时，应检查基墙墙面的性能，并应满足表 8.3.1 的要求。

表 8.3.1 基墙墙面性能指标

基墙墙面性能指标	要求
外表面的风化程度	无风化、酥松、开裂、脱落等
外表面的平整度偏差	±4mm 以内
外表面的污染度	无积灰、泥土、油污、霉斑等附着物，钢筋无锈蚀
外表面的裂缝	无结构性和非结构性裂缝
饰面砖的空鼓率	≤10%
饰面砖的破损率	≤30%
饰面砖的粘结强度	≥0.1MPa

2 当基墙墙面性能指标不满足表 8.3.1 的要求时，应对基墙墙面进行处理，并可采用下列处理措施：

- 1)** 对裂缝、渗漏、冻害、析盐、侵蚀所产生的损坏进行修复；
- 2)** 对墙面缺损、孔洞应填补密实，损坏的砖或砌块应进行更换；
- 3)** 对表面油迹、疏松的砂浆进行清理；
- 4)** 外墙饰面砖应根据实际情况全部或部分剔除，也可采用界面剂处理。

3 外墙采用内保温改造方案时，应对外墙内表面进行下列处理：

- 1)** 对内表面涂层、积灰油污及杂物、粉刷空鼓应刮掉并清理干净；
- 2)** 对内表面脱落、虫蛀、霉烂、受潮所产生的损坏进行修复；
- 3)** 对裂缝、渗漏进行修复，墙面的缺损、孔洞应填补密实；
- 4)** 对原不平整的外围护结构表面加以修复；
- 5)** 室内各类主要管线安装完成并经试验检测合格后方可进行。

4 外墙外保温系统与基层应有可靠的结合，保温系统与墙身的连接、粘结强度应符合现行行业标准《外墙外保温工程技术规程》JGJ144 的要求。对于室内散湿量大的场所，还应进行围护结构内部冷凝受潮验算，并应按照现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB50176 的规定采取防潮措施。

5 非透明幕墙改造时，保温系统安装应牢固、不松脱。幕墙支承结构的抗震和抗风压性能等应符合现行行业标准《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ133 的规定。

6 非透明幕墙构造缝、沉降缝以及幕墙周边与墙体接缝处等热桥部位应进行保温处理。

7 非透明围护结构节能改造采用石材、人造板材幕墙和金属板幕墙时，除应满足现行国家标准《建筑幕墙》GB/T21086 和现行行业标准《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ133 的规定外，尚应满足下列规定：

1) 面板材料应满足国家有关产品标准的规定，石材面板宜选用花岗石，亦可选用大理石、洞石和砂岩等，当石材弯曲强度标准值小于 8.0MPa 时，应采取附加构造措施保证面板的可靠性；

2) 在严寒和寒冷地区，石材面板的抗冻系数不应小 0.8；

3) 当幕墙为开放式结构形式时，保温层与主体结构间不宜留有空气层，且宜在保温层和石材面板间进行防水隔汽处理；

4) 后置埋件应满足承载力设计要求，并应符合现行行业标准《混凝土结构后锚固技

术规程》JGJ145 的规定。

8 公共建筑屋面节能改造时，应根据工程的实际情况选择适当的改造措施，并应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB50345 和《屋面工程质量验收规范》GB50207 的规定。

9 平屋面改坡屋面时，宜在原有平屋面上铺设耐久性和防火性能好的保温层；

10 坡屋面改造时，宜在原屋顶吊顶上铺放轻质保温材料，其厚度应根据热工计算确定；无吊顶时，可在坡屋面下增加或加厚保温层或增设吊顶，并在吊顶上铺设保温材料，吊顶层应采用耐久性和防火性能好，并能承受铺设保温层荷载的构造和材料；

11 平屋面改造成坡屋面或种植屋面应核算屋面的允许荷载。

8.3.9 门窗、透明幕墙及采光顶应符合下列规定：

1 公共建筑的外窗改造可根据具体情况确定，并可选用下列措施：

1) 采用只换窗扇、换整窗或加窗的方法，满足外窗的热工性能要求；加窗时，应采取有效措施避免层间结露；

2) 采用更换低辐射双玻中空玻璃，并满足建筑节能计算要求；

3) 外窗改造更换外框时，应优先选择隔热效果好、不易老化的型材，并应满足节能建筑的节能计算要求；

4) 窗框与墙体之间应采用高效保温材料填堵，不应采用普通水泥砂浆补缝；

5) 外门、窗洞口室外部分的侧墙应做好保温处理，并应保证门、窗洞口室内部分的侧墙内表面温度不低于室内空气设计温、湿度条件下的露点，减小附加热损失；

6) 外窗改造时所选外窗的气密性等级应不低于现行国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T7106 中规定。

3 外门、非采暖楼梯间门节能改造时，可选用下列措施：

1) 严寒、寒冷地区建筑的外大门口应设门斗或热空气幕；

2) 非采暖楼梯间门宜为保温、隔热、防火、防盗一体的单元门；

3) 外门、楼梯间门应在缝隙部位设置耐久性和弹性好的密封条；

4) 外门应设置闭门装置，或设置旋转门、电子感应式自动门等。

4 透明幕墙、采光顶节能改造应提高幕墙玻璃和外框型材的保温隔热性能、不易老化、并应保证幕墙的安全性能。

9 系统监测与调控

9.1 一般规定

- 9.1.1** 城镇供热监测与调控系统应包括监控中心、通信网络和本地监控站。
- 9.1.2** 监测与调控系统的设置应满足供暖运行管理的要求。
- 9.1.3** 监控数据的单位和有效位数应统一。
- 9.1.4** 监测与调控系统的网络安全应符合下列规定：
 - 1** 监控中心通信网络应采取安全隔离措施，网络出口应设硬件防火墙。
 - 2** 监控中心和重点本地监控站通信网络应采用冗余设计，并应设置备用通道。
 - 3** 监控中心通信网络应对系统管理员、操作人员进行身份鉴别和分级管理，并应对系统管理员的操作进行审计。
- 9.1.5** 新建供暖工程的监测与调控系统应与供暖主体工程同时设计、同时施工、同时调试。
- 9.1.6** 能源站（热源厂）、热网、热交换站及室内系统应设置随室外温度变化调节供暖能力的装置。
- 9.1.7** 应采用智慧供暖的理念，在保证供热效果的前提下最大程度节省能耗及运行费用。
- 9.1.8** 城镇供热监测与调控系统的安全等级不应低于国家标准《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239 的二级安全要求。

9.2 监控中心

- 9.2.1** 监控中心应根据供暖规模、管理需求等因素分级设置。
- 9.2.2** 监控中心机房的设置应符合现行国家标准《数据中心设计规范》GB50174 的有关规定。
- 9.2.3** 监控中心应具备下列功能：
 - 1** 监控运行。
 - 2** 调度管理。
 - 3** 能耗管理。
 - 4** 故障诊断、报警处理。
 - 5** 数据存储、统计及分析。
 - 6** 集中显示。
- 9.2.4** 监控运行模块应具备下列功能：
 - 1** 显示工艺流程画面及运行参数。
 - 2** 实时监测本地监控站的运行状态。
 - 3** 实时接收、记录本地监控站的报警信息，并能形成报警日志。
 - 4** 支持多级权限管理。
 - 5** 支持符合标准的工业型数据接口及协议，并能实现数据共享。
 - 6** 采用 Web 浏览器 / 服务器的方式对外开放。
 - 7** 自动校时。
- 9.2.5** 调度管理模块应具备下列功能：
 - 1** 制定供热方案。
 - 2** 设定系统运行参数及控制策略。

- 3 预测供热负荷，制定供热计划，优化供热调度。
- 4 进行管网平衡分析及管网平衡调节。
- 5 根据气象参数指导供热系统运行。
- 9.2.6 能耗管理模块应具备下列功能：
 - 1 能源计划管理，可按日、周、月、供暖季及年度等建立能源消耗计划，并应能支持修改、保存和下发。
 - 2 能耗统计分析，可按生产单位统计水、电、热及燃料等的消耗量，建立管理台账，统计分析历年能源消耗量，生成报表和图表。
 - 3 能耗成本统计分析，可按统计台账中能耗数值所对应的成本生成报表和图表，进行统计分析。
 - 4 能效分析，可对系统、主要设备等的能效进行分析。
- 9.2.7 故障诊断、报警处理模块应具备下列功能：
 - 1 参数超限报警和故障报警，当发生报警时，应有声、光提示。
 - 2 显示设备和通信线路运行状态。
 - 3 故障原因诊断。
- 9.2.8 数据存储、统计及分析模块应具备下列功能：
 - 1 对运行工艺参数、设备状态信号、报警信号等进行存储。
 - 2 对工艺参数、运行工况、供热质量等进行统计分析。
 - 3 对运行数据进行运行趋势和供热效果分析。
 - 4 按日、周、月、供暖季及年度等形成多种格式的报表，定期生成报表和运行趋势曲线图。
 - 5 生成温度、压力、流量和热量分配的图表，对同类参数进行分析比较和预测。
 - 6 数据共享。
 - 7 打印报表和运行趋势曲线图。
- 9.2.9 集中显示宜具备下列功能：
 - 1 供热系统运行状态的显示，包括：供暖区域、热源厂、一级管网、热力站、二级管网、室内系统等。
 - 2 集中显示内容的预览、切换。
 - 3 远程视频监控。

9.3 本地监控站

- 9.3.1 本地监控站的监测与调控系统应能独立运行。
- 9.3.2 本地监控站应具备下列功能：
 - 1 工艺参数、设备运行状态采集及监测。
 - 2 工艺参数超限、设备故障报警及联锁保护。
 - 3 工艺参数、设备运行状态的调控。
 - 4 数据存储、显示及上传。
- 9.3.3 本地监控站的硬件应由可编程控制器、传感器、变送器、执行机构、网络通信设备和人机界面组成。
- 9.3.4 本地监控站的仪器仪表应符合下列规定：

- 1** 仪器仪表选型应根据工艺流程、压力等级、测量范围及仪表特性等因素综合确定。
 - 2** 仪器仪表的精度应符合现行国家标准《工业过程测量和控制用检测仪表和显示仪表精确度等级》GB/T13283 的有关规定。
- 9.3.5** 本地监控站应配备 UPS。
- 9.3.6** 本地监控站的软件应安全、可靠，且具备良好的兼容性 & 扩展性，并应由系统软件、应用管理软件与支持软件组成。
- 9.3.7** 本地监控站的数据存储应满足至少 1 个供暖季的数据存储要求，且应每年均进行备份。
- 9.3.8** 本地监控站宜对下列环境进行监测和报警：
- 1** 入侵报警。
 - 2** 地面积水。
 - 3** 消防信号。
 - 4** 室内环境温度及湿度。
- 9.3.9** 本地监控站内控制器与其他智能设备之间的数据传输应采用工业通用标准协议。

9.4 通信网络

- 9.4.1** 监控中心与本地监控站之间应采用专用通信网络。
- 9.4.2** 通信网络应符合下列规定：
- 1** 应具备数据双向传输能力。
 - 2** 通信网络应符合实时性要求。
 - 3** 通信网络的带宽应留有余量，且余量不宜小于 20 %。
 - 4** 具备备用信道的通信网络应采用与主信道性质不同的信道类型。
- 9.4.3** 通信网络宜选用基于 TCP / IP 协议的网络。
- 9.4.4** 通信网络宜提供静态 IP 地址的接入。
- 9.4.5** 监控中心与本地监控站的数据通信宜采用国际标准通用协议。
- 9.4.6** 监控中心与本地监控站之间宜采用统一的通信协议。

10 项目评价

10.0.1 建设项目的经济评价应符合《建设项目经济评价方法和参数》（第三版）的相关规定。

10.0.2 对于建设项目可行性研究阶段的经济评价应系统分析、计算项目的效益和费用，通过多方案经济比选推荐最佳方案，并对项目财务可行性、经济合理性、投资风险等进行全面评价；而对于建设项目项目规划、项目建议书（投资机会研究）阶段、初步可行性研究阶段的经济评价可适当简化。

10.0.3 对于国家全额投资的民生项目，在热源方式比选阶段可采用全生命周期投资运行单价比较法进行各种供热方式的比较。全生命周期投资运行单价比较法按下式计算：

$$P = \frac{I + (S_1 + S_2)T}{G \times T} \quad (10.0.3)$$

式中： P ——全生命周期投资运行单价（元/kW·h）；

I ——供暖项目工程总投资（元）；

S_1 ——水、电、天然气、油等各种能源消耗年费用（元/年）；

S_2 ——维修费、材料费、人员工资等年费用（元/年）；

T ——供热系统正常使用寿命（年）；

G ——采暖系统年耗热量（kW·h/年）。

附录 A 各设计阶段文件内容和深度

A.1 可行性研究报告（政府投资项目）

A.1.1 概述

1 项目概况

项目全称及简称。概述项目建设目标和任务、建设地点、建设内容和规模（含主要产出）、建设工期、投资规模和资金来源、建设模式、主要技术经济指标、绩效目标等。

2 项目单位概况

简述项目单位基本情况。拟新组建项目法人的，简述项目法人组建方案。对于政府资本金注入项目，简述项目法人基本信息、投资人（或者股东）构成及政府出资人代表等情况。

3 编制依据

概述项目建议书（或项目建设规划）及其批复文件、国家和地方有关支持性规划、产业政策和行业准入条件、主要标准规范、专题研究成果以及其他依据。

4 主要结论和建议

简述项目可行性研究的主要结论和建议。

A.1.2 项目建设背景和必要性

1 项目建设背景

简述项目立项背景，项目用地预审和规划选址等行政审批手续办理和其他前期工作进展。

2 规划政策符合性

阐述项目与经济社会发展规划、区域规划、专项规划、国土空间规划等重大规划的衔接性，与扩大内需、共同富裕、乡村振兴、科技创新、节能减排、碳达峰碳中和、国家安全和应急管理等重大政策目标的符合性。

3 项目建设必要性

从重大战略和规划、产业政策、经济社会发展、项目单位履职尽责等层面，综合论证项目建设的必要性和建设时机的适当性。

A.1.3 项目需求分析与产出方案

1 需求分析

在调查项目所涉产品或服务需求现状的基础上，分析产品或服务的可接受性或市场需求潜力，研究提出拟建项目功能定位、近期和远期目标、产品或服务的需求总量及结构。

2 建设内容和规模

结合项目建设目标和功能定位等，论证拟建项目的总体布局、主要建设内容及规模，确定建设标准。大型、复杂及分期建设项目应根据项目整体规划、资源利用条件及近远期需求预测，明确项

目近远期建设规模、分阶段建设目标 and 建设进度安排，并说明预留发展空间及其合理性、预留条件对远期规模的影响等。

3 项目产出方案

研究提出拟建项目正常运营年份应达到的生产或服务能力及其质量标准要求，并评价项目建设内容、规模以及产出的合理性。

A.1.4 项目选址与要素保障

1 项目选址或选线

通过多方案比较，选择项目最佳或合理的场址或线路方案，明确拟建项目场址或线路的土地权属、供地方式、土地利用状况、矿产压覆、占用耕地和永久基本农田、涉及生态保护红线、地质灾害危险性评估等情况。备选场址方案或线路方案比选要综合考虑规划、技术、经济、社会等条件。

2 项目建设条件

分析拟建项目所在区域的自然环境、交通运输、公用工程等建设条件。其中自然环境条件包括地形地貌、气象、水文、泥沙、地质、地震、防洪等；交通运输条件包括铁路、公路、港口、机场、管道等；公用工程条件包括周边市政道路、水、电、气、热、消防和通信等。阐述施工条件、生活配套设施和公共服务依托条件等。改扩建工程要分析现有设施条件的容量和能力，提出设施改扩建和利用方案。

3 要素保障分析

土地要素保障。分析拟建项目相关的国土空间规划、土地利用年度计划、建设用地控制指标等土地要素保障条件，开展节约集约用地论证分析，评价用地规模和功能分区的合理性、节地水平的先进性。说明拟建项目用地总体情况，包括地上（下）物情况等；涉及耕地、园地、林地、草地等农用地转为建设用地的，说明农用地转用指标的落实、转用审批手续办理安排及耕地占补平衡的落实情况；涉及占用永久基本农田的，说明永久基本农田占用补划情况；如果项目涉及用海用岛，应明确用海用岛的方式、具体位置和规模等内容。

资源环境要素保障。分析拟建项目水资源、能源、大气环境、生态等承载能力及其保障条件，以及取水总量、能耗、碳排放强度和污染减排指标控制要求等，说明是否存在环境敏感区和环境制约因素。对于涉及用海的项目，应分析利用港口岸线资源、航道资源的基本情况及其保障条件；对于需围填海的项目，应分析围填海基本情况及其保障条件。对于重大投资项目，应列示规划、用地、用水、用能、环境以及可能涉及的用海、用岛等要素保障指标，并综合分析提出要素保障方案。

A.1.5 项目建设方案

1 技术方案

通过技术比较提出项目预期达到的技术目标、技术来源及其实现路径，确定核心技术方案和核心技术指标。简述推荐技术路线的理由。对于专利或关键核心技术，需要分析其取得方式的可靠性、

知识产权保护、技术标准和自主可控性等。

2 设备方案

通过设备比选提出所需主要设备（含软件）的规格、数量、性能参数、来源和价格，论述设备（含软件）与技术的匹配性和可靠性、设备（含软件）对工程方案的设计技术需求，提出关键设备和软件推荐方案及自主知识产权情况。对于关键设备，进行单台技术经济论证，说明设备调研情况；对于非标设备，说明设备原理和组成。对于改扩建项目，分析现有设备利用或改造情况。涉及超限设备的，研究提出相应的运输方案，特殊设备提出安装要求。

3 工程方案

通过方案比选提出工程建设标准、工程总体布置、主要建（构）筑物和系统设计方案、外部运输方案、公用工程方案及其他配套设施方案。工程方案要充分考虑土地利用、地上地下空间综合利用、人民防空工程、抗震设防、防洪减灾、消防应急等要求，以及绿色和韧性工程相关内容，并结合项目所属行业特点，细化工程方案有关内容和要求。涉及分期建设的项目，需要阐述分期建设方案；涉及重大技术问题的，还应阐述需要开展的专题论证工作。

4 用地用海征收补偿（安置）方案

涉及土地征收或用海海域征收的项目，应根据有关法律法规政策规定，提出征收补偿（安置）方案。土地征收补偿（安置）方案应当包括征收范围、土地现状、征收目的、补偿方式和标准、安置对象、安置方式、社会保障、补偿（安置）费用等内容。用海用岛涉及利益相关者的，应根据有关法律法规政策规定等，确定利益相关者协调方案。

5 数字化方案

对于具备条件的项目，研究提出拟建项目数字化应用方案，包括技术、设备、工程、建设管理和运维、网络与数据安全保障等方面，提出以数字化交付为目的，实现设计-施工-运维全过程数字化应用方案。

6 建设管理方案

提出项目建设组织模式和机构设置，制定质量、安全管理方案和验收标准，明确建设质量和安全管理目标及要求，提出拟采用新材料、新设备、新技术、新工艺等推动高质量建设的技术措施。根据项目实际提出拟实施以工代赈的建设任务等。

提出项目建设工期，对项目建设主要时间节点做出时序性安排。提出包括招标范围、招标组织形式和招标方式等在内的拟建项目招标方案。研究提出拟采用的建设管理模式，如代建管理、全过程工程咨询服务、工程总承包（EPC）等。

A.1.6 项目运营方案

1 运营模式选择

研究提出项目运营模式，确定自主运营管理还是委托第三方运营管理，并说明主要理由。委托

第三方运营管理的，应提出对第三方的运营管理能力要求。

2 运营组织方案

研究项目组织机构设置方案、人力资源配置方案、员工培训需求及计划，提出项目在合规管理、治理体系优化和信息披露等方面的措施。

3 安全保障方案

分析项目运营管理中存在的危险因素及其危害程度，明确安全生产责任制，建立安全管理体系，提出劳动安全与卫生防范措施，以及项目可能涉及的数据安全、网络安全、供应链安全的责任制度或措施方案，并制定项目安全应急管理预案。

4 绩效管理方案

研究制定项目全生命周期关键绩效指标和绩效管理机制，提出项目主要投入产出效率、直接效果、外部影响和可持续性管理方案。大型、复杂及分期建设项目，应按照子项目分别确定绩效目标和评价指标体系，并说明影响项目绩效目标实现的关键因素。

A.1.1.7 项目投融资与财务方案

1 投资估算

对项目建设和生产运营所需投入的全部资金即项目总投资进行估算，包括建设投资、建设期融资费用和流动资金，说明投资估算编制依据和编制范围，明确建设期内分年度投资计划。

2 盈利能力分析

根据项目性质确定适合的评价方法。结合项目运营期内的负荷要求，估算项目营业收入、补贴性收入及各种成本费用，并按相关行业要求提供量价协议、框架协议等支撑材料。通过项目自身的盈利能力分析，评价项目可融资性。对于政府直接投资的非经营性项目，开展项目全生命周期资金平衡分析，提出开源节流措施。对于政府资本金注入项目，计算财务内部收益率、财务净现值、投资回收期等指标，评价项目盈利能力；营业收入不足以覆盖项目成本费用的，提出政府支持方案。对于综合性开发项目，分析项目服务能力和潜在综合收益，评价项目采用市场化机制的可行性和利益相关方的可接受性。

3 融资方案

研究提出项目拟采用的融资方案，包括权益性融资和债务性融资，分析融资结构和资金成本。说明项目申请财政资金投入的必要性和方式，明确资金来源，提出形成资金闭环的管理方案。对于政府资本金注入项目，说明项目资本金来源和结构、与金融机构对接情况，研究采用权益型金融工具、专项债、公司信用类债券等融资方式的可行性，主要包括融资金额、融资期限、融资成本等关键要素。对于具备资产盘活条件的基础设施项目，研究项目建成后采取基础设施领域不动产投资信托基金（REITs）等方式盘活存量资产、实现项目投资回收的可能路径。

4 债务清偿能力分析

对于使用债务融资的项目，明确债务清偿测算依据和还本付息资金来源，分析利息备付率、偿债备付率等指标，评价项目债务清偿能力，以及是否增加当地政府财政支出负担、引发地方政府隐性债务风险等情况。

5 财务可持续性分析

对于政府资本金注入项目，编制财务计划现金流量表，计算各年净现金流量和累计盈余资金，判断拟建项目是否有足够的净现金流量维持正常运营。对于在项目经营期出现经营净现金流量不足的项目，研究提出现金流接续方案，分析政府财政补贴所需资金，评价项目财务可持续性。

A.1.8 项目影响效果分析

1 经济影响分析

对于具有明显经济外部效应的政府投资项目，计算项目对经济资源的耗费和实际贡献，分析项目费用效益或效果，以及重大投资项目对宏观经济、产业经济、区域经济等所产生的影响，评价拟建项目的经济合理性。

2 社会影响分析

通过社会调查和公众参与，识别项目主要社会影响因素和主要利益相关者，分析不同目标群体的诉求及其对项目的支持程度，评价项目采取以工代赈等方式在带动当地就业、促进技能提升等方面的预期成效，以及促进员工发展、社区发展和社会发展等方面的社会责任，提出减缓负面社会影响的措施或方案。

3 生态环境影响分析

分析拟建项目所在地的环境和生态现状，评价项目在污染物排放、地质灾害防治、防洪减灾、水土流失、土地复垦、生态保护、生物多样性和环境敏感区等方面的影响，提出生态环境影响减缓、生态修复和补偿等措施，以及污染物减排措施，评价拟建项目能否满足有关生态环境保护政策要求。

4 资源和能源利用效果分析

研究拟建项目的矿产资源、森林资源、水资源（含非常规水源）、能源、再生资源、废物和污水资源化利用，以及设备回收利用情况，通过单位生产能力主要资源消耗量等指标分析，提出资源节约、关键资源保障，以及供应链安全、节能等方面措施，计算采取资源节约和资源化利用措施后的资源消耗总量及强度。计算采取节能措施后的全口径能源消耗总量、原料用能消耗量、可再生能源消耗量等指标，评价项目能效水平以及对项目所在地区能耗调控的影响。

5 碳达峰碳中和分析

对于高耗能、高排放项目，在项目能源资源利用分析的基础上，预测并核算项目年度碳排放总量、主要产品碳排放强度，提出项目碳排放控制方案，明确拟采取减少碳排放的路径与方式，分析项目对所在地区碳达峰碳中和目标实现的影响。

A.1.9 项目风险管控方案

1 风险识别与评价

识别项目全生命周期的主要风险因素，包括需求、建设、运营、融资、财务、经济、社会、环境、网络与数据安全等方面，分析各风险发生的可能性、损失程度，以及风险承担主体的韧性或脆弱性，判断各风险后果的严重程度，研究确定项目面临的主要风险。

2 风险管控方案

结合项目特点和风险评价，有针对性地提出项目主要风险的防范和化解措施。重大项目应当对社会稳定风险进行调查分析，查找并列出现风险点、风险发生的可能性及影响程度，提出防范和化解风险的方案措施，提出采取相关措施后的社会稳定风险等级建议。对可能引发“邻避”问题的，应提出综合管控方案，保证影响社会稳定的风险在采取措施后处于低风险且可控状态。

3 风险应急预案

对于拟建项目可能发生的风险，研究制定重大风险应急预案，明确应急处置及应急演练要求等。

A.1.10 研究结论及建议

1 主要研究结论

从建设必要性、要素保障性、工程可行性、运营有效性、财务合理性、影响可持续性、风险可控性等维度分别简述项目可行性研究结论，评价项目在经济、社会、环境等各方面效果和风险，提出项目是否可行的研究结论。

2 问题与建议

针对项目需要重点关注和进一步研究解决的问题，提出相关建议。

A.1.11 附表、附图和附件

根据项目实际情况和相关规范要求，研究确定并附具可行性研究报告必要的附表、附图和附件等。

A.2 可行性研究报告（企业投资项目）

A.2.1 概述

1 项目概况

项目全称及简称。概述项目建设目标和任务、建设地点、建设内容和规模（含主要产出）、建设工期、投资规模和资金来源、建设模式、主要技术经济指标等。

2 企业概况

简述企业基本信息、发展现状、财务状况、类似项目情况、企业信用和总体能力，有关政府批复和金融机构支持等情况。分析企业综合能力与拟建项目的匹配性。属于国有控股企业的，应说明其上级控股单位的主责主业，以及拟建项目与其主责主业的符合性。

3 编制依据

概述国家和地方有关支持性规划、产业政策和行业准入条件、企业战略、标准规范、专题研究成果，以及其他依据。

4 主要结论和建议

简述项目可行性研究的主要结论和建议。

A.2.2 项目建设背景、需求分析及产出方案

1 规划政策符合性

简述项目建设背景和前期工作进展情况，论述拟建项目与经济社会发展规划、产业政策、行业和市场准入标准的符合性。

2 企业发展战略需求分析

对于关系企业长远发展的重大项目，论述企业发展战略对拟建项目的需求程度和拟建项目对促进企业发展战略实现的重要性和紧迫性。

3 项目市场需求分析

结合企业自身情况和行业发展前景，分析拟建项目所在行业的业态、目标市场环境和容量、产业链供应链、产品或服务价格，评价市场饱和程度、项目产品或服务的竞争力，预测产品或服务的市场拥有量，提出市场营销策略等建议。

4 项目建设内容、规模和产出方案

阐述拟建项目总体目标及分阶段目标，提出拟建项目建设内容和规模，明确项目产品方案或服务方案及其质量要求，并评价项目建设内容、规模以及产品方案的合理性。

5 项目商业模式

根据项目主要商业计划，分析拟建项目收入来源和结构，判断项目是否具有充分的商业可行性和金融机构等相关方的可接受性。结合项目所在地政府或相关单位可以提供的条件，提出商业模式及其创新需求，研究项目综合开发等模式创新路径及可行性。

A.2.3 项目选址与要素保障

1 项目选址或选线

通过多方案比较，选择项目最佳或合理的场址或线路方案，明确拟建项目场址或线路的土地权属、供地方式、土地利用状况、矿产压覆、占用耕地和永久基本农田、涉及生态保护红线、地质灾害危险性评估等情况。备选场址方案或线路方案比选要综合考虑规划、技术、经济、社会等条件。

2 项目建设条件

分析拟建项目所在区域的自然环境、交通运输、公用工程等建设条件。其中，自然环境条件包括地形地貌、气象、水文、泥沙、地质、地震、防洪等；交通运输条件包括铁路、公路、港口、机场、管道等；公用工程条件包括周边市政道路、水、电、气、热、消防和通信等。阐述施工条件、生活配套设施和公共服务依托条件等。改扩建工程要分析现有设施条件的容量和能力，提出设施改

扩建和利用方案。

3 要素保障分析

土地要素保障。分析拟建项目相关的国土空间规划、土地利用年度计划、建设用地控制指标等土地要素保障条件，开展节约集约用地论证分析，评价用地规模和功能分区的合理性、节地水平的先进性。说明拟建项目用地总体情况，包括地上（下）物情况等；涉及耕地、园地、林地、草地等农用地转为建设用地的，说明农用地转用指标的落实、转用审批手续办理安排及耕地占补平衡的落实情况；涉及占用永久基本农田的，说明永久基本农田占用补划情况；如果项目涉及用海用岛，应明确用海用岛的方式、具体位置和规模等内容。

资源环境要素保障。分析拟建项目水资源、能源、大气环境、生态等承载能力及其保障条件，以及取水总量、能耗、碳排放强度和污染减排指标控制要求等，说明是否存在环境敏感区和环境制约因素。对于涉及用海的项目，应分析利用港口岸线资源、航道资源的基本情况及其保障条件；对于需围填海的项目，应分析围填海基本情况及其保障条件。

A.2.4 项目建设方案

1 技术方案

通过技术比较提出项目生产方法、生产工艺技术和流程、配套工程（辅助生产和公用工程等）、技术来源及其实现路径，论证项目技术的适用性、成熟性、可靠性和先进性。对于专利或关键核心技术，需要分析其获取方式、知识产权保护、技术标准和自主可控性等。简述推荐技术路线的理由，提出相应的技术指标。

2 设备方案

通过设备比选提出拟建项目主要设备（含软件）的规格、数量 和性能参数等内容，论述设备（含软件）与技术的匹配性和可靠性、 设备和软件对工程方案的设计技术需求，提出关键设备和软件推荐 方案及自主知识产权情况。必要时，对关键设备进行单台技术经济 论证。利用和改造原有设备的，提出改造方案及其效果。涉及超限设备的，研究提出相应的运输方案，特殊设备提出安装要求。

3 工程方案

通过方案比选提出工程建设标准、工程总体布置、主要建（构）筑物和系统设计方案、外部运输方案、公用工程方案及其他配套设施方案，明确工程安全质量和安全保障措施，对重大问题制定应对方案。涉及分期建设的项目，需要阐述分期建设方案；涉及重大技术问题的，还应阐述需要开展的专题论证工作。

4 资源开发方案

对于资源开发类项目，应依据资源开发规划、资源储量、资源 品质、赋存条件、开发价值等，研究制定资源开发和综合利用方案，评价资源利用效率。

5 用地用海征收补偿（安置）方案

涉及土地征收或用海海域征收的项目，应根据有关法律法规政策规定，确定征收补偿（安置）方案，包括征收范围、土地现状、征收目的、补偿方式和标准、安置对象、安置方式、社会保障等内容。用海用岛涉及利益相关者的，应根据有关法律法规政策规定等，确定利益相关者协调方案。

6 数字化方案

对于具备条件的项目，研究提出拟建项目数字化应用方案，包括技术、设备、工程、建设管理和运维、网络与数据安全保障等方面，提出以数字化交付为目的，实现设计-施工-运维全过程数字化应用方案。

7 建设管理方案

提出项目建设组织模式、控制性工期和分期实施方案，确定项目建设是否满足投资管理合规性和施工安全管理要求。如果涉及招标，明确招标范围、招标组织形式和招标方式等。

A.2.5 项目运营方案

1 生产经营方案

对于产品生产类企业投资项目，提出拟建项目的产品质量安全保障方案、原材料供应保障方案、燃料动力供应保障方案以及维护维修方案，评价生产经营的有效性和可持续性。

对于运营服务类企业投资项目，明确拟建项目运营服务内容、标准、流程、计量、运营维护与修理，以及运营服务效率要求等，研究提出运营服务方案。

2 安全保障方案

分析项目运营管理中存在的危险因素及其危害程度，明确安全生产责任制，设置安全管理机构，建立安全管理体系，提出安全防范措施，制定项目安全应急管理预案。

3 运营管理方案

简述拟建项目的运营机构设置方案，明确项目运营模式和治理结构要求，简述项目绩效考核方案、奖惩机制等。

A.2.6 项目投融资与财务方案

1 投资估算

说明投资估算编制范围、编制依据，估算项目建设投资、流动资金、建设期融资费用，明确建设期内分年度资金使用计划。

2 盈利能力分析

根据项目性质，选择适合的评价方法，估算项目营业收入和补贴性收入及各种成本费用，并按相关行业要求提供量价协议、框架协议等支撑材料，分析项目的现金流入和流出情况，构建项目利润表和现金流量表，计算财务内部收益率、财务净现值等指标，评价项目的财务盈利能力，并开展盈亏平衡分析和敏感性分析，根据需要分析拟建项目对企业整体财务状况的影响。

3 融资方案

结合企业自身及其股东出资能力，分析项目资本金和债务资金来源及结构、融资成本以及资金到位情况，评价项目的可融资性。结合企业和项目经济、社会、环境等评价结果，研究项目获得绿色金融、绿色债券支持的可能性。对于具备条件的基础设施项目，研究提出项目建成后通过基础设施领域不动产投资信托基金（REITs）等模式盘活存量资产、实现投资回收的可能性。企业拟申请政府投资补助或贴息的，应根据相关要求研究提出拟申报投资补助或贴息的资金额度及可行性。

4 债务清偿能力分析

按照负债融资的期限、金额、还本付息方式等条件，分析计算偿债备付率、利息备付率等债务清偿能力评价指标，判断项目偿还债务本金及支付利息的能力。必要时，开展项目资产负债分析，计算资产负债率等指标，评价项目资金结构的合理性。

5 财务可持续性分析

根据投资项目财务计划现金流量表，统筹考虑企业整体财务状况、总体信用及综合融资能力等因素，分析投资项目对企业的整体财务状况影响，包括对企业的现金流、利润、营业收入、资产、负债等主要指标的影响，判断拟建项目是否有足够的净现金流量，确保维持正常运营及保障资金链安全。

A.2.7 项目影响效果分析

1 经济影响分析

对于具有明显经济外部效应的企业投资项目，论证项目费用效益或效果，以及重大项目可能对宏观经济、产业经济、区域经济等产生的影响，评价拟建项目的经济合理性。

2 社会影响分析

通过社会调查和公众参与，识别项目主要社会影响因素和关键利益相关者，分析不同目标群体的诉求及其对项目的支持程度，评价项目在带动当地就业、促进企业员工发展、社区发展和社会发展等方面的社会责任，提出减缓负面社会影响的措施或方案。

3 生态环境影响分析

分析拟建项目所在地的生态环境现状，评价项目在污染物排放、地质灾害防治、防洪减灾、水土流失、土地复垦、生态保护、生物多样性和环境敏感区等方面的影响，提出生态环境影响减缓、生态修复和补偿等措施，以及污染物减排措施，评价拟建项目能否满足有关生态环境保护政策要求。

4 资源和能源利用效果分析

对于占用重要资源的项目，分析项目所需消耗的资源品种、数量、来源情况，以及非常规水源和污水资源化利用情况，提出资源综合利用方案和资源节约措施，计算采取资源节约和资源化利用措施后的资源消耗总量及强度。计算采取节能措施后的全口径能源消耗总量、原料用能消耗量、可再生能源消耗量等指标，评价项目能效水平以及对项目所在地区能耗调控的影响。

5 碳达峰碳中和分析

对于高耗能、高排放项目，在项目能源资源利用分析基础上，预测并核算项目年度碳排放总量、主要产品碳排放强度，提出项目碳排放控制方案，明确拟采取减少碳排放的路径与方式，分析项目对所在地区碳达峰碳中和目标实现的影响。

A.2.8 项目风险管控方案

1 风险识别与评价

识别项目市场需求、产业链供应链、关键技术、工程建设、运营管理、投融资、财务效益、生态环境、社会影响、网络与数据安全等方面的风险，分析各风险发生的可能性、损失程度，以及风险承担主体的韧性或脆弱性，判断各风险后果的严重程度，研究确定项目面临的主要风险。

2 风险管控方案

结合项目特点和风险评价，有针对性地提出项目主要风险的防范和化解措施。重大项目应当对社会稳定风险进行调查分析，查找并列出风险点、风险发生的可能性及影响程度，提出防范和化解风险的方案措施，提出采取相关措施后的社会稳定风险等级建议。对可能引发“邻避”问题的，应提出综合管控方案，保证影响社会稳定的风险在采取措施后处于低风险且可控状态。

3 风险应急预案

对于拟建项目可能发生的风险，研究制定重大风险应急预案，明确应急处置及应急演练要求等。

A.2.9 研究结论及建议

1 主要研究结论

从建设必要性、要素保障性、工程可行性、运营有效性、财务合理性、影响可持续性、风险可控性等维度分别简述项目可行性研究结论，重点归纳总结拟推荐方案的项目市场需求、建设内容和规模、运营方案、投融资和财务效益，并评价项目各方面的效果和风险，提出项目是否可行的研究结论。

2 问题与建议

针对项目需要重点关注和进一步研究解决的问题，提出相关建议。

A.2.10 附表、附图和附件

根据项目实际情况和相关规范要求，研究确定并附具可行性研究报告必要的附表、附图和附件等。

A.3 初步设计

A.3.1 初步设计应包括设计说明书、主要材料及设备表、工程概算书、设计图纸。

A.3.2 设计说明书应符合下列规定：

1 概述应符合下列规定：

- 1) 工程概况应包括供热范围、工程建设规模、主要工程内容、工程投资。当初步设计与批准的可行性研究报告有较大变化时，应阐明原因、依据，并说明更改的主要内容。
- 2) 工程所在地概况及自然条件应包括：
 - (1) 行政区划、地理位置、现状及发展规划；
 - (2) 地形特点、河湖水系、工程地质、水文地质、地震烈度等；
 - (3) 有关气象资料。
- 3) 设计依据应包括：
 - (1) 设计任务书、设计委托书；
 - (2) 可行性研究报告及批准文件；
 - (3) 工程地质勘测报告；
 - (4) 供热协议；
 - (5) 特殊工程及外部设计条件的协议；
 - (6) 工程选址、管线路由的规划文件；
 - (7) 其他有关文件、会议纪要；
 - (8) 主要设计标准及规范。
- 4) 设计范围应明确与其他项目或其他设计单位的设计界限。
- 2 热负荷应包括下列内容：
 - 1) 热负荷统计资料应包括现状和规划建筑面积，各类民用建筑的采暖、通风、空调及生活热水热负荷指标；
 - 2) 计算全年耗热量，绘制热负荷延续时间图；
 - 3) 热源能力和热负荷的平衡情况。
- 3 供热介质应确定供热介质种类及供热参数。
- 4 供热调节应包括下列内容：
 - 1) 供热调节方式，多热源供热系统运行调节方式说明；
 - 2) 热水管网水温、水量调节数据，供热调节的温度曲线和水量曲线。
- 5 热源应包括下列内容：
 - 1) 各热源地理位置、装机容量、设计参数、对外供热能力等；
 - 2) 热力网对热源的要求：系统配置、设计参数、运行方式、监控、连锁保护等。
 - 3) 热源厂总平面：厂区总平面布置，包括用地范围、道路、主管网进出线、主要建（构）筑物位置、功能分区、交通运输、绿化等。总图主要技术经济指标。
 - 4) 热源厂热力系统及辅机选择：主要工艺流程及设备参数；
 - 5) 热源厂烟风系统：鼓风、引风、除尘等设备参数及主要设备、设施布置，烟囱出口直径、高度确定；
 - 6) 热源厂建筑应包括建筑平面布置、层数、层高；
 - 7) 热源厂结构应包括基本设计数据、各建（构）筑物的结构类型；
 - 8) 热源厂供配电系统应包括电源、用电负荷、电气主接线、主要设备参数及布置、防雷、接地及电气安全；
 - 9) 热源厂热工检测与控制应包括系统构成和功能、自动检测和调节系统的主要内容。
- 6 管网布置与管道敷设应包括下列内容：

- 1) 热力网形式;
 - 2) 管网布置原则;
 - 3) 管网走向和干线、支干线定线位置;
 - 4) 管道敷设方式及热补偿方式;
 - 5) 管道材料及规格,必要时进行管道强度分析;
 - 6) 管路附件的布置、形式及质量要求;
 - 7) 管道防腐及保温;
 - 8) 防腐涂料、保温材料、保温结构、保温厚度。必要时进行管网热损失计算和温度降计算。
- 7** 水力计算应包括下列内容:
- 1) 计算条件与计算参数;
 - 2) 确定管线的管径;
 - 3) 确定热源循环泵、中继泵(如有)的流量和扬程;
 - 4) 确定静压线及定压点的位置;
 - 5) 绘制最不利环路的水压图和不同工况下的水压图;
 - 6) 水力计算表。
- 8** 中继泵站应包括下列内容:
- 1) 工艺流程;
 - 2) 主要设备选择及规格、数量、技术参数;
 - 3) 设备布置方案;
 - 4) 外部配套设施条件;
 - 5) 中继泵站厂址条件、用电量、用水量,供电、供水、排水等市政设施管理单位批准的技术方案。
- 9** 热力站应包括下列内容:
- 1) 新建、改建热力站的位置、数量、供热范围;
 - 2) 热力站连接方式及热力站原则系统;
 - 3) 主要设备选择及规格、数量、技术参数。
- 10** 特殊工程方案应包括下列内容:
- 1) 穿越、跨越铁路、公路、河流及其他障碍物的处理方案,铁路、公路、河流等管理单位的技术要求及协议;
 - 2) 重要节点处理方案。
- 11** 土建工程应包括下列内容:
- 1) 管网管沟和各类支架结构形式;
 - 2) 穿越、跨越铁路、公路、河流及其他障碍物的特殊结构方案;
 - 3) 中继泵站(如有)、监控中心及附属建筑物建筑方案和结构类型;
 - 4) 抗震措施。
 - 5) 水文地质情况及处理方法。
- 12** 监控系统应包括下列内容:
- 1) 监控系统的结构形式;
 - 2) 热源、热网关键点、中继泵站(如有)、热力站的检测、控制方案及其功能描述;

3) 主要设备、仪表选型。

13 电气工程应包括下列内容：

- 1) 供电负荷等级；
- 2) 供电电源及电压；
- 3) 供电系统；
- 4) 防雷与接地措施。

14 施工与验收应包括质量验收标准和试压标准。

15 工程量汇总应包括各种敷设方式的管线长度、新建和改建热力站数量、中继泵站（如有）规模、热源厂建设规模、监控中心及附属建筑物建筑规模、拆迁及占地量统计。

16 环境保护应包括下列内容：

- 1) 主要污染源及其控制措施、治理方法；
- 2) 噪声及振动的防范措施。

17 节约能源应包括下列内容：

- 1) 主要耗能部位及采取的节能措施；
- 2) 主要能耗指标。

18 消防应包括厂站主要建（构）筑物的生产类别、耐火等级、消防设施等内容。

19 劳动安全与工业卫生应包括下列内容：

- 1) 设计中采取的安全措施和改善职工劳动条件的措施；
- 2) 施工过程中应采取的安全措施。

20 对下阶段设计的要求应包括下列内容：

- 1) 需要解决和确定的主要问题和建议；
- 2) 施工图设计阶段需要的资料和勘测要求。

21 附件应包括下列内容：

- 1) 设计所依据审批文件的复印件；
- 2) 外部设计条件协议书的复印件。

A.3.3 主要材料及设备应符合下列规定：

- 1 全部工程及分期建设需要的管材及其他主要设备材料的名称、规格、技术参数、数量等。
- 2 运行管理及检修需要的设备、车辆的名称、数量等。

A.3.4 工程概算书应按附录 B 的规定执行。

A.3.5 设计图纸应符合下列规定：

- 1 热负荷区域图。
- 2 热负荷延续时间图。
- 3 热源厂总平面图。
- 4 热源厂厂区管线综合平面图。
- 5 热源厂燃烧系统图。
- 6 热源厂热力系统图、水处理系统图。
- 7 热源厂主厂房平面布置图。
- 8 热源厂主厂房剖面布置图。
- 9 燃气供应流程图（燃气设计单位提供）。

- 10** 热源厂电气主接线图、供配电系统图。
- 11** 热源厂变配电室设备布置图。
- 12** 热源厂建筑物平、立、剖面图。
- 13** 热动检测和控制系统原理图。
- 14** 热水管网水温、水量曲线图。
- 15** 热力管网总平面图。
- 16** 管道定线位置图。
- 17** 管道横断面图。
- 18** 管沟结构图。
- 19** 水力计算简图。
- 20** 热水管网水压图。
- 21** 大型穿、跨越特殊处理方案图。
- 22** 重要节点布置方案图。
- 23** 热力站、中继泵站（如有）工艺流程图。
- 24** 中继泵站（如有）工艺设备平面布置图。
- 25** 中继泵站（如有）、监控中心及附属建筑物总平面图、平面图、立面图、剖面图。
- 26** 热网监控系统结构图。
- 27** 中继泵站（如有）、热力站自控仪表工艺流程图。
- 28** 中继泵站（如有）供配电系统图。

A.4 施工图文件

A.4.1 施工图文件应包括设计说明书、

A.4.2 设计说明书应符合下列规定：

- 1** 工程概况应包括下列内容：
 - 1)** 总体工程规模简要介绍；
 - 2)** 本设计的主要内容和工程规模；
 - 3)** 如为修改设计时，应阐明修改的原因、依据，并说明更改的主要内容。
- 2** 设计依据应包括下列内容：
 - 1)** 初步设计及批复文件；
 - 2)** 规划部门审批意见；
 - 3)** 特殊工程及外部设计条件的协议；
 - 4)** 建设单位的要求；
 - 5)** 主要标准、规范及资料；
 - 6)** 主要计算软件；
 - 7)** 工程地质详细勘测报告。
- 3** 设计范围应明确设计范围和与其他项目或其他专业的设计界限。
- 4** 工程设计应包括下列内容：

- 1) 设计参数;
 - 2) 设计条件;
 - 3) 主要设计方案。
- 5** 施工安装及验收应包括下列内容:
- 1) 施工质量及验收标准;
 - 2) 施工安装注意事项及技术要求;
 - 3) 必要时提出对运行管理的要求。
- A.4.3** 主要设备及材料表应符合下列规定:
- 1 管材应标注管径、厚度、材质。
 - 2 设备和管路附件应标注规格、性能参数。
- A.4.4** 工程概算书按本规程附录 B 的规定执行。
- A.4.5** 设计图纸应符合下列规定:
- 1 热源厂工程应符合下列规定:
 - 1) 总图专业应包括下列内容:
 - 热源厂总平面图;
 - 竖向布置图;
 - 管线综合布置图;
 - 厂区管线各专业设计图。
 - 2) 热机专业应包括下列内容:
 - 热力系统图;
 - 化水系统图;
 - 设备布置平面图;
 - 设备布置剖面图;
 - 管道布置平面图;
 - 管道布置剖面图;
 - 热源厂燃烧系统图;
 - 烟风道布置平面图;
 - 烟风道布置剖面图。
 - 3) 电气专业应包括下列内容:
 - 电气主接线图;
 - 供配电装置布置接线图;
 - 变配电室平面布置图;
 - 动力管线平面图;
 - 防雷接地平面图;
 - 照明系统图;
 - 照明平面图。
 - 4) 热控专业应包括下列内容:
 - 自控原则系统图;
 - 仪表平面布置图;

- 信号及连锁控制示意图、信号报警接线图；
- 仪表原理接线图；
- 仪表供电系统图；
- 仪表盘盘面及内部接线图；
- 仪表外部管线连接图；
- 电缆敷设平面图。

5) 建筑专业应包括下列内容：

- 建筑平面图、立面图、剖面图；
- 屋顶平面图；
- 建筑局部详图。

6) 结构设计图应包括下列内容：

- 基础平面图；
- 基础详图；
- 结构平面图、剖面图；
- 结构构件详图；
- 节点构造详图。

7) 采暖、通风、给水排水设计图应包括下列内容：

- 平面布置图；
- 系统图。

2 热力管线工程应符合下列规定：

1) 工艺设计图应包括下列内容：

- 管道平面布置图（必要时应有管线位置示意图）；
- 管道横断面布置图；
- 管道纵断面布置图；
- 检查室、节点布置图；
- 管道支座安装图。

2) 结构设计图应包括下列内容：

- 管沟结构图；
- 管道支架结构图；
- 检查室、节点结构图；
- 人孔、爬梯、井盖、集水坑结构详图。

3 泵站、热力站工程应符合下列规定：

1) 工艺设计图应包括下列内容：

- 工艺流程图；
- 设备布置图；
- 工艺管线平面、剖面图；
- 管道支吊点位置图。

2) 总图应包括下列内容：

- 总平面图；

- 竖向布置图；
- 土方图（平坦场地可不要）；
- 综合管线布置图。

3) 建筑设计图应包括下列内容：

- 建筑平面图、立面图、剖面图；
- 室内地沟平面图、剖面图。

4) 结构设计图应包括下列内容：

- 基础平面图；
- 基础详图；
- 结构平面图、剖面图；
- 结构构件详图；
- 节点构造详图。

5) 电气设计图应包括下列内容：

- 变配电系统图；
- 变配电室平面布置图；
- 动力线路布置图；
- 防雷与接地系统布置图；
- 照明系统布置图。

6) 自控与仪表设计图应包括下列内容：

- 自控与仪表工艺流程图；
- 控制室平面布置图；
- 电缆敷设平面图。

7) 采暖、通风、给水排水设计图应包括下列内容：

- 平面布置图；
- 系统图。

A.5 投资估算

A.5.1 热力工程投资估算的文件组成、编制办法及深度应按建设部颁发的《市政工程投资估算编制办法》（建标[2007]164号文）文件执行。

A.5.2 投资估算应包括下列文件：

- 1)** 投资估算编制说明。
- 2)** 建设项目总投资估算及使用外汇额度。
- 3)** 主要技术经济指标及投资估算分析。
- 4)** 钢材、水泥（或商品混凝土）、锯材、沥青及其沥青制品等主材需用量。
- 5)** 主要引进设备的内容、数量和费用。
- 6)** 资金筹措、资金总额的组成及年度用款安排。

A.5.3 投资估算编制说明应包括下列内容：

- 1)** 工程概况：包括建设规模、工程范围，并明确工程总投资估算中所包括和不包括的工程项目费用。如有几个单位共同编制时，则应说明分工编制的情况。

2) 编制依据：具体说明投资估算编制所依据的设计图纸及有关文件，使用的定额、主要材料价格和各项费用取定的依据及编制方法。

3) 征地拆迁、供电供水、考察咨询等费用的计算。

4) 有关问题的说明：投资估算编制中存在的问题及其他需要说明的问题。

A.5.4 投资估算编制应包括下列内容：

1) 建设项目总投资构成见图 A.1。

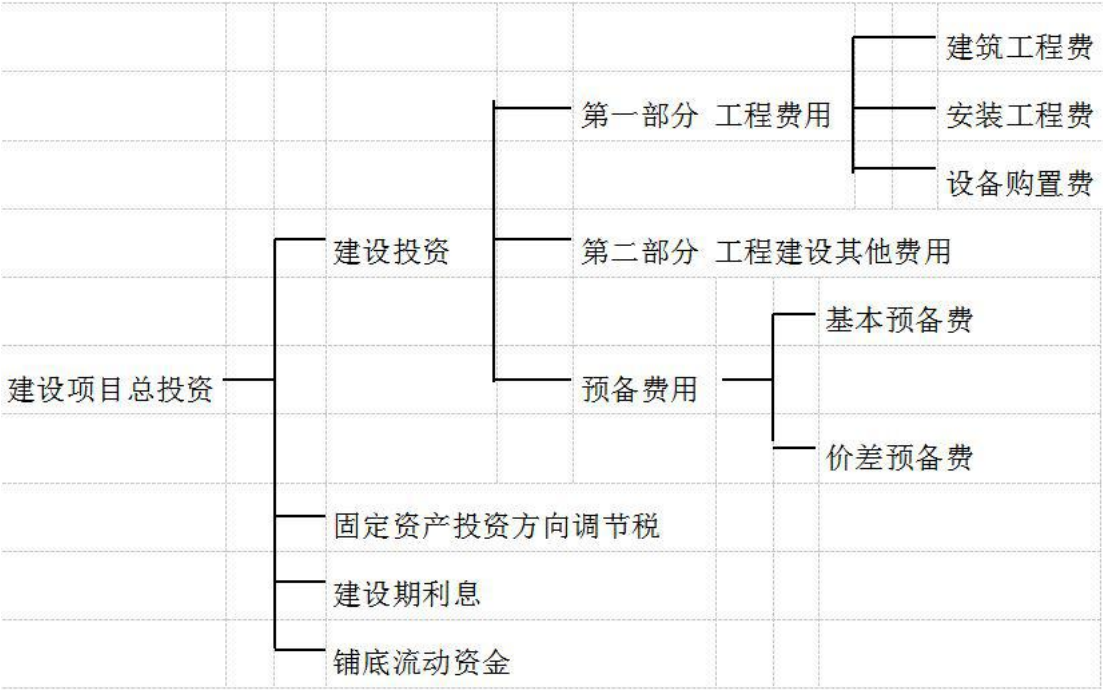


图 A.5 建设项目总投资构成

2) 建筑工程费

主要构筑物和管道铺设的工程费用估算应按照可行性研究报告所确定的设计规模、工艺流程、建设标准、设备选型和主要工程套用相应的估算指标、概算指标、概算（综合）定额或类似工程的实际投资资料进行编制。无论采用何种指标或资料，都必须将其价格和费用水平调整到工程所在地估算编制年度的实际价格和费用水平，并结合工程建设条件和特点、按照指标使用说明对实物工程量进行调整。

《市政工程投资估算指标》是编制市政工程项目可行性研究投资估算的主要依据之一。辅助构筑物的建筑工程费用可参照估算指标或类似工程单位建筑体积或有效容积的造价指标进行编制。

辅助生产项目和生活设施的房屋建筑工程，可根据工程所在地相应的面积或体积指标进行编制。

3) 安装工程费

按照单项工程设计内容和主要实物工程量，分别采用相应的估算指标、概算指标、概算（综合）定额和费用指标进行编制。

主要工艺设备、机械设备，按每吨设备、每台设备或占设备原价的百分比估算；管道安装工程按不同材质，不同规格（包括管件）分别以长度或重量估算；供电外线按每千米造价指标估算；自控仪表、变配电设备、动力配线按主要设备和主要材料费用的百分比估算。

参照类似工程的实际投资资料或技术经济指标进行估算。

4) 设备购置费

设备购置费由设备原价和运杂费两部分组成。

5) 工程建设其他费用编制

工程建设其他费用系指工程费用以外的、在建设投资中必须支出的固定资产其他费用、无形资产费用和其他资产费用（递延资产）。其他费用应计列的项目及内容应结合工程项目实际确定。其费用计算可参照《市政工程投资估算编制办法》（建标[2007]164号）第三章第二节计列。

6) 基本预备费

基本预备费：以第一部分“工程费用”总额和第二部分“工程建设其他费用”总额之和为基数，乘以预备费率计算，预备费率可按 8%~10%计取。

7) 差价预备费：指项目建设期间由于价格可能发生上涨而预留的费用，以第一部分工程费用总值为基数，按建设期分年度用款计划和人工、材料、设备价格年上涨系数逐年递增计算；上涨系数按国家或地区有关规定计取。

8) 固定资产投资方向调节税、建设期利息和铺底流动资金计算可参照《市政工程投资估算编制办法》（建标[2007]164号）第三章第四节计列。

A.6 经济评价

A.6.1 可行性研究经济评价文件组成及深度应按住房和城乡建设部颁发的《市政公用设施建设项目经济评价方法与参数》文件执行。

1) 实行收费的项目均应进行财务分析。

2) 不实行收费的项目，只进行财务生存能力分析（资本预算平衡分析）、有条件时可做经济费用效益分析。

A.6.2 财务分析

1) 财务分析表格

——财务分析应包括但不限于以下表格：

——项目投资现金流量表

——项目资本金现金流量表

——利润与利润分配表

——财务计划现金流量表

——资产负债表

——借款还本付息计划表

2) 新建项目与改扩建项目的界定方法

新建项目是指新开工建设的项目，建成后其生产和销售形成独立整体，可以单独财务核算的项目（不具备独立法人资格的项目亦可）。对于热力项目而言是指新建供热设施与热用户之间的生产、销售能够形成一个独立整体，不再借助其他存量资产或只利用价值较少的存量资产的项目。

改扩建项目是指现有企业为了生存与发展，在原有基础上所进行的改建、扩建项目。对于热力项目而言是指新建供热设施与热用户之间的生产和销售环节必须利用大量的存量资产（如原热源的输煤系统、水处理系统、电气仪表系统、公共设施、烟囱和供热管网的主干管等），才能够进行正

常的生产、销售的项目。

对于原有基础较小，经扩大规模后，其新增的固定资产价值超过原有固定资产价值的三倍以上或建成后生产能力提高两倍以上的项目，采用对增量与存量形成的资产进行整体评价（即结合存量资产按新建项目评价）。

对属于局部性扩建，且新增热用户可单独供应的项目，可以通过协议方式对公用资产进行租赁，采用新建项目的评价方法。如：在已有热源厂内扩建锅炉，供热管网单独出线供应新的供热区域，并且项目单独财务核算的情况，对于与老厂公用的输煤系统、供电系统等设施采取租赁的方式支付相应的费用，保证财务分析投入产出一致性的原则。

A.6.3 经济费用效益分析

- 1** 经济费用效益分析应包括但不限于以下表格：
- 2** 项目投资经济费用效益流量表
- 3** 经济费用效益分析投资费用估算调整表
- 4** 经济费用效益分析经营费用估算调整表

A.7 设计概算

A.7.1 热力工程设计概算的文件组成、编制办法及深度，应按《市政工程设计概算编制办法》（建标[2011]1号）文件执行。

A.7.2 设计概算文件组成

设计概算文件由封面、扉页、概算编制说明、总概算书、综合概算和单位工程概算书组成。

A.7.3 设计概算编制说明应包括的内容：

- 1)** 工程概况：包括建设规模和工程范围，并明确建设项目总概算中所包括和不包括的工程项目和费用，如有几个单位共同编制时，则应说明分工编制的情况。
- 2)** 编制依据：批准的可行性研究报告及其他有关文件，具体说明设计概算编制所依据的设计图纸及有关文件，使用的定额、主要材料价格和各项费用取定的依据及编制方法。
- 3)** 钢材、水泥（或商品混凝土）、锯材、沥青及其沥青制品等主材需用量。
- 4)** 工程总投资及各项费用的构成。
- 5)** 资金筹措及分年度使用计划，如使用外汇，应说明使用外汇的种类、折算汇率及外汇使用的条件。
- 6)** 有关问题的说明：设计概算编制中存在的问题及其他需要说明的问题。

A.7.4 工程总概算编制内容

1) 总概算书

建设项目总概算书由各综合概算及工程建设其他费用概算、预备费用、固定资产投资方向调节税、建设期贷款利息及铺底流动资金组成。

2) 综合概算书

综合概算书是单项工程建设费用的综合文件，由专业的单位工程概算书组成。工程内容简单的项目可以由一个或几个单项工程组成汇编为一份综合概算书，也可将综合概算书的内容直接编入总概算，而不另单独编制综合概算书。

3) 单位工程概算书

单位工程概算书是指一项独立的建（构）筑物中按专业工程计算工程费用的设计概算文件。

建筑工程设计概算的编制办法：

主要工程项目应按照国家或省、市、自治区等主管部门规定的概算定额和费用标准等文件，根据初步设计（或技术设计）图纸及说明书，按照工程所在地的自然条件和施工条件，计算工程数量套用相应的概算定额进行编制。如没有规定的概算定额时，也可按规定的预算定额编制概算，并计算零星项目费。

概算定额的项目划分和包括的工程内容较预算定额有所扩大，按概算定额计算工程量时，应与概算定额每个项目所包括的工程内容和计算规则相适应，避免内容的重复或漏算。

按预算定额编制概算时，零星项目费用可按主要项目总价的百分比计列。若缺乏相应测算资料时，也可参考建筑工程零星项目费率参考表计算零星项目费率，根据项目的复杂程度和规模不同，取用不同的费率标准。

建筑工程零星项目费率参考

项目名称	零星项目费率
建（构）筑物	3%~5%
管网工程	3%
道路工程	3%
桥梁工程	3%~5%
隧道工程	1%~3%
园林和景观工程	3%~5%

辅助构筑物的建筑工程费用可参照概算指标或类似工程单位建筑体积或有效容积的造价指标进行编制。

构筑物的上部建筑工程、辅助生产项目和生活设施的房屋建筑工程，可根据工程所在地相应的面积或体积指标进行编制。

对于与主体工程配套的其他专业工程，也可采用估算列入总概算。

对于加固改造项目可参照市场价格进行编制。

安装工程设计概算的编制办法：

安装工程费可按照国家或省、市、自治区等主管部门规定的概算定额和费用标准等文件，根据初步设计（或技术设计）图纸及说明书，按照工程所在地的自然条件和施工条件，计算工程数量套用相应的概算定额进行编制。

如没有规定的概算定额时，也可按规定的预算定额编制概算，并计算零星项目费，零星项目费用可按主要项目总价的百分比计列。缺乏相应测算资料时，也可参考安装工程零星项目费率参考表计算零星项目费率，根据项目的复杂程度和规模不同，取用不同的费率标准。

安装工程零星项目费率参考表

项目名称	零星项目费率（%）
机械设备	3~5
管配件	5~10
市政管道工程	3~5
电气材料	5~10
电气设备	3~5
自控仪表设备	3~5
其他设备	3~5

园林和景观工程中的安装工程	3~5
---------------	-----

安装工程费也可按占设备（材料）原价的百分比率计算。缺乏相应测算资料时，也可参考安装工程费率参考表计算零星项目费率，根据项目的复杂程度和规模不同，取用不同的费率标准。

安装工程费率参考表

项目名称	安装工程费率（%）	计费基数
国产机械设备	10~12	设备价
管配件	15~20	材料价
电气材料	15~20	材料价
电气设备	10~12	设备价
自动仪表设备	10~15	设备价

工艺管道中管道管件可按延长米、件数或折算成重量计算。

设备购置费的编制办法：

次要设备（材料）费：在初步设计阶段，根据设计深度和项目的实际情况，应计算次要设备（材料）费。

园林和景观工程概算的编制办法：

绿化工程以苗木清单内容编制概算书，必要时应考虑土壤改良及大乔木的支撑保护、非种植季节苗木保护措施等。

编制土方工程概算书时应综合考虑总体工程情况，按照初步设计图中的原地形标高及设计地形等高线计算各类挖方、填方及垃圾土的工程量。

道路、广场、围墙、驳岸、挡土墙等总体土建工程按初步设计断面图纸计算工程量，编制单项工程概算书。

建筑工程按建筑、结构及安装等专业的平、立、剖面初步设计图纸计算工程量，编制各专业单位工程概算书后汇总完成单项工程综合概算书。景观工程中的小型建筑项目在条件不成熟的情况下可采用指标估算法。

总体电气及给排水工程等按初步设计图纸计算管线工程量，依主要设备材料表编制单项工程概算书。

小型桥梁、涵洞、闸桥等可按不同类型以平方米或延长米等指标编制。

小型构筑物或一般景观建筑小品可根据单项工程的主要特点和基本参数按各种指标编制。

4) 工程建设其他费用编制

工程建设其他费用系指工程费用外的建设项目必须支出的费用。其他费用应计列的项目及内容应结合工程项目实际确定。其费用计算可参照《市政工程设计概算编制办法》（建标[2011]1号）有关章节。

5) 预备费

基本预备费：以第一部分“工程费用”总值和第二部分“工程建设其他费用”总值之和为基数，乘以预备费率计算，预备费率可按5%~8%计取。

价差预备费：指项目建设期价格可能发生上涨而预留的费用，以第一部分工程费用总值为基数，按建设期分年度用款计划和人工、材料、设备价格年上涨系数逐年递增计算；上涨系数按国家或地区有关规定计取。

固定资产投资方向调节税、建设期利息和铺底流动资金计算可参照《市政工程投资估算编制办

法》（建标[2007]164号）第三章第四节计列。

A.8 施工图预算

A.8.1 施工图预算文件组成

施工图预算文件组成内容应包括封面、扉页、编制说明、总预算书和（或）综合预算书、单位工程预算书、主要材料表以及需要补充的单位估价表。

A.8.2 施工图预算编制依据

- 1** 批准初步设计文件或其他文件（若有）。
- 2** 国家有关工程建设和造价管理的法律、法规和方法政策。
- 3** 施工图设计项目一览表，各专业设计的施工图和文字说明、工程地质勘察资料。
- 4** 主管部门颁布的现行建筑工程和安装工程预算定额、费用定额和有关费用规定的文件。
- 5** 工程所在地人工、设备、材料、机械价格。
- 6** 现行的有关其他费用的定额、指标或价格。
- 7** 建设场地的自然条件和施工条件。
- 8** 经批准的施工组织设计、施工方案和技术措施。
- 9** 有关合同协议条款。

A.8.3 单位工程施工图预算和总预算书的编制

1 建筑安装工程预算：根据主管部门颁发的现行建筑安装工程预算定额及规定的各项费用标准，按各专业设计的施工图、工程地质资料、工程场地的自然条件和施工条件，计算工程数量，引用规定的定额和取费标准进行编制。

2 设备及安装工程预算：设备购置费按各专业设备表所列出的设备型号、规格、数量和设备按非标设备估价办法或设备加工订货价格计算。设备安装按照规定的定额和取费标准编制。

3 工程建设其他费用、预备费、税费以及建设期利息：计算办法与概算相同。

A.8.4 热力工程技术经济指标计算办法

1 热力工程综合技术经济指标计算

1) 综合技术经济指标计算内容：

工程费用、用地及主要材料用量指标计算见民用热水供热技术经济综合指标表。

劳动定员指标计算（含热力管网、热力站生产人员、辅助人员和管理人员）。

供热成本指标计算：见《市政公用设施建设项目经济评价方法与参数》（供热篇）。

各专业工程费用占总工程费用比例分析见供热工程各专业工程费用占总工程费用比例分析表。

2) 综合技术经济指标计算说明

热力工程综合技术经济指标按管网工程、换热站工程划分

管网工程包括民用热水供热管网、工业蒸汽供热管网、泵站、计量及监控中心等各项辅助设施。

换热站工程包括民用热水网热力站、工业蒸汽供热热力站、制冷站。民用热水网热力站又分为包括热力站建筑工程、不包括热力站建筑工程；按连接形式分为直接连接、间接连接。

指标计量单位以设计供热面积（ m^2 ）或设计供热量吉焦（GJ）计。

用地面积指对应供热能力所必须的用地量。

主要材料用量指标：

钢管包括管材、管件，以 t 计算。钢材包括各种规格、型号的钢筋、钢板、型钢，以 t 计算。

水泥（或商品混凝土）不分品种标号，以 t 或 m³ 计算。

锯材不分材料规格按定额消耗计算，以 m³ 计算。

供热成本计算：首先计算出年经营成本费用，然后除以年平均供热量，即为单位供热成本。

民用热水供热技术经济综合指标

工程名称： 工程编号： 编制日期：

序号	项 目	单 位	供热规模		备 注
			每万平方米建筑面积	每 GJ	
一	工程费用	万元			
	其中：管网	万元			
	热力站	万元			
二	主要材料				
	钢管	t			
	钢材	t			
	水泥或商品混凝土	t 或 m ³			
三	人工	工日			
四	管网长度	km			
五	热力站座数	座			
六	热力站建筑面积	m ²			

供热工程各专业工程费用占总工程费用比例分析表

工程名称： 工程编号： 编制日期：

单项工程	工程总费用（万元） 100%	建筑工程		安装工程		设备购置	
		工程费（万元）	占总工程费（%）	工程费（万元）	占总工程费（%）	工程费（万元）	占总工程费（%）

附录 B 西藏自治区太阳能、电力、地热资源分布

B.0.1 表 B.0.1-1 西藏自治区各市（区、县）太阳能总辐射时空分布（数据来源于《西藏自治区太阳能资源区划》），表 B.0.1-2 太阳能资源丰富程度评估等级（数据来源于《太阳能资源等级总辐射》 GB/T 31155）。

表 B.0.1-1 西藏各市（区、县）太阳总辐射时空分布

市	区、县	年太阳总辐射 MJ/m ²	最大月总辐射 MJ/m ²		最小月总辐射 MJ/m ²		最大季总辐射 MJ/m ²		最小季总辐射 MJ/m ²	
拉萨市	城关区	6433.7	5	685.1	12	416.6	春	1852.4	冬	1295.8
	堆龙德庆县	6252.2	5	677.4	12	392.2	春	1850.6	冬	1295.1
	达孜县	4971.5	5	607.0	12	228.2	春	1558.4	冬	789.0
	墨竹工卡县	6252.2	5	677.4	12	392.2	春	1839.8	冬	1229.1
	林周县	6204.1	5	679.4	12	378.5	春	1823.5	冬	1198.1
	曲水县	6469.1	5	689.2	12	424.9	春	1879.5	冬	1319.2
	尼木县	6855.0	5	684.1	2	501.0	春	1906.0	冬	1541.8
	当雄县	6151.8	5	691.8	12	369.6	春	1834.0	冬	1149.0
昌都市	卡若区	5167.7	5	561.4	12	315.5	夏	1529.0	冬	986.5
	丁青县	5618.1	5	593.5	1、12	378.8	春	1611.7	冬	1139.2
	类乌齐县	5007.3	5	546.0	12	299.9	夏	1490.7	冬	939.9
	边坝县	4789.2	5	535.0	12	272.8	夏	1450.0	冬	863.4
	洛隆县	5307.7	5	536.1	2	370.6	春	1482.9	冬	1135.1
	江达县	4530.7	5	524.8	12	222.8	夏	1470.6	冬	738.9
	察雅县	4128.8	5	497.8	12	178.3	春	1378.2	冬	617.5
	贡觉县	5297.1	5	563.3	12	324.0	夏	1560.6	冬	1012.1
	八宿县	3568.8	5	440.4	12	147.9	夏	1177.7	冬	526.8
	左贡县	4335.4	5	524.4	12	207.7	春	1392.7	冬	724.2
	芒康县	5143.0	5	549.7	12	334.0	春	1491.8	冬	1048.9
日喀则市	桑珠孜区	6836.6	5	742.1	12	427.6	春	2042.2	冬	1360.9
	江孜县	6910.8	5	733.8	12	457.3	春	2027.9	冬	1435.5
	白朗县	6843.3	5	719.6	12	459.8	春	2003.1	冬	1437.3
	南木林县	5887.2	5	696.2	12	306.8	春	1830.5	冬	1021.6
	仁布县	5112.0	5	631.8	12	232.2	春	1624.4	冬	807.6
	康马县	6602.8	5	697.6	12	476.4	春	1942.5	冬	1376.9
	亚东县	6363.7	5	631.2	9	427.9	春	1491.8	夏	1325.2
	谢通门县	6774.3	5	731.5	12	435.9	春	2015.7	冬	1375.2
	拉孜县	6045.1	5	728.5	12	312.9	春	1907.6	冬	1046.0
	萨迦县	7029.7	5	713.9	12	502.1	春	2024.0	冬	1546.8
	岗巴县	6639.7	5	695.6	12	450.6	春	1968.5	冬	1417.6
	昂仁县	6668.7	5	754.4	12	398.9	春	2035.0	冬	1284.7
	定日县	7553.8	5	771.7	8	551.8	春	2196.7	冬	1712.3
	定结县	6545.4	5	733.3	12	400.4	春	1993.2	冬	1286.6
	聂拉木县	6029.6	5	652.5	12	410.8	春	1744.6	冬	1244.1

市	区、县	年太阳总辐射 MJ/m ²	最大月总辐射 MJ/m ²		最小月总辐射 MJ/m ²		最大季总辐射 MJ/m ²		最小季总辐射 MJ/m ²	
	吉隆县	5374.9	5	656.9	12	269.7	春	1676.8	冬	902.7
	萨嘎县	6723.5	5	711.9	12	456.9	春	1951.1	冬	1400.8
	仲巴县	6617.6	5	729.1	12	400.7	春	1957.0	冬	1256.4
山南市	乃东区	6018.9	5	685.7	12	331.8	春	1836.9	冬	1071.4
	贡嘎县	6342.6	5	683.8	12	402.3	春	1859.0	冬	1261.8
	扎囊县	6028.4	5	677.0	12	347.3	春	1812.5	冬	1117.7
	琼结县	6006.8	5	680.0	12	337.8	春	1822.3	冬	1090.7
	浪卡子县	6489.5	5	696.8	12	419.9	春	1904.4	冬	1315.5
	洛扎县	4889.2	5	617.8	12	197.2	春	1592.8	冬	722.5
	隆子县	6730.5	5	671.8	12	481.3	春	1972.9	冬	1535.5
	错那县	5365.0	5	571.0	12	334.7	春	1617.4	冬	1095.9
	桑日县	5409.3	5	646.9	12	262.4	春	1656.2	冬	887.9
	曲松县	5619.6	5	651.0	12	296.8	春	1742.3	冬	990.4
	措美县	5846.8	5	625.9	12	371.2	春	1740.5	冬	1186.0
	加查县	5818.7	5	621.1	12	373.2	春	1728.4	冬	1188.3
那曲市	那曲县	6096.7	5	658.0	12	421.5	春	1778.0	冬	1173.9
	安多县	6101.9	5	675.0	12	364.8	春	1806.4	冬	1147.7
	聂荣县	5873.6	5	649.8	12	344.9	春	1736.6	冬	1088.2
	索县	4807.7	5	544.4	12	248.7	夏	1534.4	冬	801.2
	比如县	4679.5	5	557.2	12	214.7	夏	1534.2	冬	724.3
	嘉黎县	6075.7	5	593.9	12	454.8	春	1700.8	冬	1372.1
	巴青县	5049.7	5	572.6	12	279.2	春	1609.2	冬	845.3
	申扎县	6338.5	5	710.5	12	365.7	春	1916.6	冬	1165.4
	班戈县	6309.4	5	696.0	12	390.0	春	1869.5	冬	1211.7
	尼玛县	6363.3	5	717.2	12	369.4	春	1918.8	冬	1179.5
林芝市	巴宜区	4224.2	5	460.8	12	251.4	夏	1252.8	冬	787.2
	米林县	3819.2	5	446.7	12	185.7	夏	1201.5	冬	624.8
	朗县	6309.1	5	576.3	12	471.1	春	1709.5	夏	1453.7
	工布江达县	4539.0	5	546.1	12	212.6	春	1422.2	冬	728.3
	波密县	3806.3	5	361.7	10	274.0	春	1010.2	秋	859.4
	察隅县	2477.9	5	291.1	12	109.7	夏	845.0	冬	377.0
	墨脱县	3195.1	5	394.3	12	134.7	夏	1082.7	冬	471.0
阿里地区	噶尔县	7344.0	6	803.7	12	410.2	夏	2200.0	冬	1300.4
	改则县	6508.0	6	744.2	12	337.2	夏	2049.1	冬	1072.0
	日土县	6500.9	6	757.0	12	315.5	夏	2078.6	冬	1033.2
	札达县	6536.6	6	758.3	12	316.0	夏	2074.3	冬	1042.3
	措勤县	6586.7	5	733.1	12	384.1	春	1947.3	冬	1212.0
	革吉县	6885.8	5	760.6	12	371.5	夏	2094.4	冬	1186.0
	普兰县	7013.8	5	744.6	12	435.7	春	2043.8	冬	1330.2

表 B.0.1-2 太阳能资源丰富程度评估等级

太阳总辐射年总量 (MJ/m ²)	太阳总辐射年总量 (kWh/m ²)	资源丰富程度
$G \geq 6300$	$G \geq 1750$	资源最丰富
$5040 \leq G < 6300$	$1400 \leq G < 1750$	资源很丰富
$3780 \leq G < 5040$	$1050 \leq G < 1400$	资源丰富
$G < 3780$	$G < 1050$	资源一般

B.0.2 西藏自治区电力资源统计表（截至 2020 年底）。

表 B.0.2 西藏自治区电力资源统计表

序号		供电公司	变电容量 (KVA)	最高负荷 (kW)	剩余可用负荷 (KW)
1	拉萨市	国网拉萨堆龙德庆区供电公司	12600	3263.688	6816.312
2		国网拉萨墨竹工卡县供电公司	70600	4236	52244
3		国网拉萨曲水县供电公司	45200	8220	27940
4		国网拉萨尼木县供电公司	8800	781.2	6258.8
5		国网拉萨达孜县供电公司	24000	6870.6	12329.4
6		国网拉萨贡嘎县供电公司	4000	600	2600
7		国网拉萨林周县供电公司	26000	5766.6	15033.4
8		国网拉萨当雄县供电公司	13300	3220.2	7419.8
9	昌都市	昌都察雅县电力公司	22050	6000	11640
10		昌都八宿县电力公司	8550	1185.6	5654.4
11		昌都类乌齐县电力公司	21750	4219.2	13180.8
12		昌都江达县电力公司	18200	3026.4	11533.6
13		昌都贡觉县电力公司	5650	1409.4	3110.6
14		昌都左贡县电力公司	15150	2802	9318
15		昌都芒康县电力公司	11950	1610.4	7949.6
16		昌都洛隆县电力公司	4000	804	2396
17		昌都边坝县电力公司	2000	418.2	1181.8
18		昌都丁青县电力公司	8000	2331.6	4068.4
19		昌都芒康县电力公司	2000	355.8	1244.2
20		昌都八宿县电力公司	2000	285	1315
21		昌都江达县电力公司	6300	297.6	4742.4
22		昌都左贡县电力公司	2000	152.4	1447.6
23	阿里地区	阿里地扎达供电公司	2000	90.96	1509.04
24		阿里地革吉县供电公司	5000	7.56	3992.44
25		阿里地日土县供电公司	4750	143.988	3656.012
26		阿里地扎达供电公司	5000	81.666	3918.334
27	那	阿里地日土县供电公司	12300	127.812	9712.188
28		国网那曲聂荣县供电公司	6500	1602	3598

29	曲市	国网那曲比如县供电公司	12650	2751.6	7368.4
30		国网那曲巴青县供电公司	9750	2691.6	5108.4
31		国网那曲安多县供电公司	8400	1927.8	4792.2
32		国网那曲索县供电公司	8600	2673	4207
33		国网那曲嘉黎县供电公司	3250	586.8	2013.2
34		国网那曲申扎县供电公司	7000	402	5198
35		国网那曲尼玛县供电公司	10000	328.2	7671.8
36		国网那曲班戈县供电公司	14500	814.8	10785.2
37		那曲市色尼区	10000	0	8000
38	山南市	桑日县供电有限责任公司	3150	1812	708
39		琼结县供电有限责任公司	11450	2448	6712
40		曲松县供电有限责任公司	5000	498	3502
41		扎囊县供电有限责任公司	15750	9120	3480
42		贡嘎县供电有限公司	49450	9288	30272
43		浪卡子县供电有限责任公司	23600	3768	15112
44		措美县供电有限责任公司	4000	576	2624
45		加查县供电有限责任公司	14800	2046	9794
46		隆子县供电有限责任公司	19450	9060	6500
47		错那县供电有限责任公司	16900	7836	5684
48		洛扎县供电有限责任公司	11700	5616	3744
49	林芝市	国网林芝工布江达县供电公司	19750	2505	13295
50		国网林芝朗县供电公司	22300	4492.8	13347.2
51		国网林芝供电巴宜区供电公司	11950	3360	6200
52		国网林芝波密县供电公司	17500	2358	11642
53		国网林芝墨脱县供电公司	4300	2880	560
54		国网林芝察隅县供电公司	10500	1464	6936
55	日喀则市	国网日喀则昂仁县供电公司	6500	3600	1600
56		国网日喀则定日县供电公司	18450	8520	6240
57		国网日喀则康马县供电公司	8200	3936	2624
58		国网日喀则拉孜县供电公司	8200	4050	2510
59		国网日喀则南木林县供电公司	12250	7200	2600
60		国网日喀则定结县供电公司	13330	5916	4748
61		国网日喀则仁布县供电公司	2500	1440	560
62		国网日喀则谢通门县供电公司	12850	10080	200
63		国网日喀则亚东县供电公司	18900	15060	60
64		国网日喀则岗巴县供电公司	11500	5580	3620
65		国网日喀则吉隆县供电公司	11100	4848	4032
66		国网日喀则萨迦县供电公司	11000	4800	4000

67		国网日喀则萨嘎县供电公司	3750	1560	1440
68		国网日喀则仲巴县供电公司	5000	1980	2020

B.0.3 优选首批开展中高温地热资源勘探开发的地热田（据西藏自治区地热能发展研究报告，2020）

表 B.0.3 西藏自治区地热资源分布

序号	地热田名称	所在区县	热储温度（℃）	用途
1	羊八井深部热储	当雄县	>275℃	发电及供暖等
2	羊易二期	当雄县	>200℃	发电及供暖等
3	古堆	措美县	>200℃	发电及供暖等
4	古露*	色尼区	>200℃	发电及供暖等
5	芒热	南木林县	>200℃	发电等
6	查布	谢通门县	>180℃	发电等
7	苦玛*	岗巴县	>150℃?	发电等
8	卡乌*	萨迦县	>150℃	发电及供暖等
9	曲普	普兰县	>150℃	发电及供暖等
10	朗久*	噶尔县	>150℃	供暖等
11	加隆	革吉县	>150℃	发电等
12	那曲*	色尼区	>130℃	供暖等
13	续迈*	尼木县	>120℃	供暖等
14	玉寨*	聂荣县	>120℃	供暖等
15	科作	岗巴县	>120℃	供暖等

附录 C 室外空气计算参数

C.0.1 室外空气计算参数可按表 C.0.1 取值。

表 C.0.1 室外空气计算参数

市/区/自治州		拉萨市	昌都市	那曲市	日喀则市	林芝市	阿里地区	山南市
台站名称		拉萨	昌都	那曲	日喀则	林芝	狮泉河	错那
台站编号		55591	56137	55299	55578	56312	55228	55690
台站信息	北纬	29°40′	31°09′	31°29′	29°15′	29°40′	32°30′	27°59′
	东经	91°08′	97°10′	92°04′	88°53′	94°20′	80°05′	91°57′
	海拔 (m)	3648.7	3306	4507	3936	2991.8	4278	3306
	统计年份	1971-2000	1971-2000	1971-2000	1971-2000	1971-2000	1971-2000	1971-2000
室外计算温、湿度	供暖室外计算温度 (°C)	-5.2	-5.9	-17.8	-7.3	-2.0	-19.8	-14.4
	冬季通风室外计算温度 (°C)	-1.6	-2.3	-12.6	-3.2	0.5	-12.4	-9.9
	冬季空气调节室外计算温度 (°C)	-7.6	-7.6	-21.9	-9.1	-3.7	-24.5	-18.2
	冬季空气调节室外相对湿度 (%)	28	37	40	28	49	37	64
	冬季室外平均风速 (m/s)	2.0	0.9	3	1.8	2.0	2.6	3.6
	冬季最多风向	C ESE	C NW	C WNW	C W	C E	C W	C WSW
	冬季最多风向的频率 (%)	27 15	61 5	39 11	50 11	27 17	41 17	32 17
	冬季室外最多风向的平均风速 (m/s)	2.3	2.0	7.5	4.5	2.3	5.7	5.6
冬季日照百分率 (%)		77	63	71	81	57	80	77
最大冻土深度 (cm)		19	81	281	58	13	-	86
大气压力	冬季室外大气压力 (hPa)	650.6	679.9	583.9	636.1	706.5	602	598.3
设计计算用供暖期天数及其平均温度	日平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 的天数	132	148	254	159	116	238	251
	日平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 的起止日期	11.01~03.12	10.28~03.24	09.17~05.28	10.22~03.29	11.13~03.08	09.28~05.23	09.23~05.31
	日平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 期间的平均温度 (°C)	0.61	0.3	-5.3	-0.3	2	-5.5	-3.7
极端最高温度 (°C)		29.9	33.4	24.2	28.5	30.3	27.6	18.4
极端最低温度 (°C)		-16.5	-20.7	-37.6	-21.3	-13.7	-36.6	-37
最冷月 (1 月) 日照百分率 (%)		80	79	77	84	75	85	82

供暖季日照百分率（%）	78	77	76	82	73	84	82
最冷月（1月）气温日较差（℃）	15	14	16	16	14	18	15
最冷月水平面平均辐射照度（Kw/m²）	29.28	21.38	27.18	30.27	23.31	29.86	29.84

C.0.2 未在表 C.0.1 中收录的各区、县的供暖期天数及供暖室外计算温度可按表 C.0.2、表 C.0.3 取值。表 C.0.3 各区县典型气象年（TMY）数据（本导则所附光盘）。

表 C.0.2 供暖期天数及供暖室外计算温度

序号	市、地区	区、县	设计计算用供暖期天数（天）	供暖室外计算温度（℃）	采暖期平均温度（℃）
1	拉萨	城关区	146	-5.6	0
2		堆龙德庆县	117	-3.1	1.8
3		达孜区	117	-3	1.7
4		当雄县	230	-14	-3.3
5		林周县	117	-3.3	1.7
6		墨竹工卡县	144	-4.5	0.8
7		尼木县	144	-5.8	1
8		曲水县	116	-3.1	1.7
9	那曲	安多	240	-14.9	-4.4
10		巴青	192	-12.3	-3
11		班戈	244	-14.4	-3.3
12		比如	192	-11.7	-2.8
13		嘉黎	239	-14.9	-4.5
14		尼玛	216	-13.3	-4.2
15		聂荣	231	-15.7	-4.7
16		色尼	240	-15.3	-4.3
17		申扎	215	-13.1	-4.2
18		双湖	243	-15.6	-4.9
19		索县	210	-12.6	-2.7
20	林芝	巴宜	98	-1.6	2.4
21		波密	94	-1.5	3.4
22		察隅	--	--	
23		工布江达	115	-2.6	2.2
24		朗县	114	-1.2	2.8
25		米林	114	-1.2	3.1
26		墨脱	--	--	
27	日喀则	桑珠孜	145	-6	0.2
28		昂仁	189	-9.3	-1.7
29		白朗	145	-6	0.1
30		定结	190	-9.3	-1.7
31		定日	188	-9.5	-1.8
32		岗巴	230	-12.6	-3.6
33		吉隆	188	-9.1	-1.7
34		江孜	157	-7.2	-0.7
35		康马	235	-10.1	-2
36		拉孜	161	-7.4	-1
37		南木林	145	-6.7	0
38		聂拉木	189	-8.9	-1.5
39		仁布	158	-7.2	0
40		萨嘎	190	-9.6	-1.9

41		萨迦	190	-9.7	-1.9
42		谢通门	157	-7.2	-0.6
43		亚东	214	-9.6	-2.1
44		仲巴	190	-9.4	-1.6
45	山南	乃东	118	-2.8	1.6
46		措美	189	-7	-0.5
47		错那	199	-7.4	-0.9
48		贡嘎	116	-2.8	1.8
49		加查	116	-2	2.2
50		浪卡子	197	-8.7	-1.3
51		洛扎	190	-7.6	-0.9
52		琼结	144	-3.7	0.9
53		曲松	160	-5.4	-0.1
54		桑日	118	-3.1	1.3
55		扎囊	116	-2.5	1.8
56		隆子	160	-5.7	-0.5
57	昌都	卡若	133	-4.5	0.7
58		八宿	144	-4.3	1
59		边坝	169	-8.4	-1.7
60		察雅	143	-4.6	0.9
61		丁青	195	-9.3	-1.5
62		贡觉	148	-6.2	-0.6
63		江达	146	-5.7	-0.2
64		类乌齐	185	-8.3	-1.3
65		洛隆	190	-8.5	-1.2
66		芒康	173	-7.4	-0.7
67		左贡	175	-7	-0.4
68	阿里	噶尔	221	-15.7	-4.9
69		措勤	216	-13	-4.3
70		改则	220	-16.1	-5.1
71		革吉	223	-17.3	-6.3
72		普兰	205	-16.9	-5.3
73		日土	220	-16.4	-5
74		札达	219	-15	-4.2

附录 D 供暖项目规范化指导建议

D.0.1 综合考虑目前供暖项目各环节存在的问题，建议从项目立项、前期设计、项目建设、验收、运维及后评价等环节，建立并逐步完善项目全过程规范化管理规定。

1 项目立项、前期设计阶段

- 1) 建议建筑节能改造项目立项先与供暖项目立项，或两个项目同时立项。
- 2) 委托相关气象部门对各项目气象资料进行相对准确的统计及分析工作，精确到县级的气象资料的统计及分析；
- 3) 严格按照国家及自治区的相关标准、规范及要求经审查，可研阶段、初设阶段咨询单位的审查要点；
- 4) 可研阶段可以优先选择本文 2.1 节推荐的供暖方式，其他方式在满足国家、地区相关的能源、环保政策及相关规定的前提下也可考虑，但至少要选择两种以上的方式进行全面的分析对比后选择符合当地实际条件的供暖方式，按照导则的推荐能源形式对比分析后确定方案；
- 5) 对所有可能引起造价差异的环节，如供热管线设计供回水温度导则根据热源形式来确定温度、安防及消防系统的设置、柴油发电机容量的设计原则、设置厂区自备井、市政管线（高压电、给水、排水等）配套建设项目投资纳入供暖项目等均制定指定指导性意见；
- 6) 为提高后期测算实际运行费用的准确性、核算运行成本以及确定供热收费标准，必须按照相关标准规范要求设置各级计量装置。
- 7) 住建部门明确自治区范围内所有供暖项目工程造价中其他费、预备费及铺底流动资金的取费标准，根据国家及地方相关规定。
- 8) 以某供暖项目数据为例进行全生命周期投资运行单价（P）比较法计算如下：

项目名称	I (元)	S1 (元/年)	S2 (元/年)	T (年)	G (kW·h) (168726.66GJ)	P (元/kW·h)
申扎	256556000	12707400	8399100	15	46868516 (168726.66GJ)	0.82

备注：

A、同一个项目的多种供暖方式可用此公式的计算结果进行比较，数值较低的方式更具优势。

B、不同供暖项目采用同样的供暖方式，在保证如前所述的热负荷计算、设备选型、建设标准，投资及运行费用测算方法等条件均一致的情况下，也可用此公式的计算结果进行比较，数值较低的方式更具优势。

9) 《太阳能供热采暖工程技术标准》GB50495-2019 明确规定太阳能供暖系统设计文件应包括效益分析计算书，其他类型供暖项目需参考执行。

10) 可研编制阶段必须有给水、排水、供电及相关能源供给部门或单位提供的关于项目建设市政条件、投资边界划分、能源供应量是否满足本项目需求、能源价格等一系列支撑文件；

11) 编制符合西藏各地区特点的各种供热系统运行管理人员组织定员及人员工资统一标准；

12) 确定各类供暖项目维修费、材料费收费标准。

2 项目建设阶段

严格执行设备采购及施工单位招投标相关规定，建设期间组织定期及不定期检查，检查内容包括进度、质量、资金使用等，以达到全过程控制的目的。

工程竣工严格按照相关施工验收标准执行。

3 验收及后评价等环节

1) 择期对供暖项目进行后评价工作，后评价包括但不限于以下内容：

A、项目过程的回顾

项目立项决策及准备阶段的回顾，主要包括：项目可行性研究、项目评估或评审、项目决策审批、核准或批准、工程勘察设计等；

项目实施阶段的回顾，主要包括：项目审计、资金支付等。

项目竣工和运营阶段的回顾，主要包括：工程竣工和验收。

B、项目绩效和影响评价

项目财务和经济评价，主要包括：重新测算项目运行成本与项目立项决策阶段的经济指标相比是否在合理的范围内。

项目环境影响评价，主要包括：项目污染控制、环境治理与保护；

C、经验教训和对策建议

2) 根据国家有关法律、法规，结合西藏自治区各地区的特点制定《西藏自治区清洁供暖管理办法》，为加强西藏清洁供暖管理工作，保障供暖，节约能源，保护环境，维护供用暖双方合法权益，规范供暖市场秩序。

3) 建议供热运营市场化。通过招标，以特许经营或合同能源管理模式引进专业的供暖运营团队，特许经营或合同能源管理的模式均为了提高供热效率，积极推动供暖运营企业在符合《城镇供热服务 GB/T33833-2017》的前提下微利运行。

4) 实行供暖综合评价制度。供暖主管部门应当组织相关部门对供暖经营企业在从事供热经营活动中履行责任和义务等情况进行总体评价，评价结果作为对供热经营企业奖惩的依据。

5) 建立健全收费机制。

目前国内的供暖收费大部分为根据采暖面积收费，各地制定有供热收费标准。供热收费标准的确定及修改均需要运营单位提出，在当地发改委上会，经多方代表（含居民代表）论证通过后方可执行。西藏自治区部分县也采取了收费，为按照面积收费，收费的定价依据是根据运行成本考虑微利运营，提出自己的收费标准，政府对居民部分进行一定的补贴。其中居民的采用一定补贴，在职职工的有部分供暖补贴。

建议西藏自治区按照面积收费，并对用热单位进行分类收费，为公建、职工、居民、学校制定不同的收费政策，公建按照面积收费，职工的收费为供暖补贴和自行承担部分。对居民采用优惠热价，学校、福利院类为公益类项目，免收供暖费用。具体热费价格需考虑供暖期天数、运行成本、运营企业的正常运转以及政府和居民的承受能力。

6) 技术支撑和人才培养

A、建立西藏自治区供暖及相关专业专家人才库。

B、定期组织培训学习，要求运营人员持证上岗操作。

C、在政府的引导下在当地进行“院、校、企”合作办校及定期进行职业培训，为人才培养做储备。从基础理论、设计实施、运营管理各个环节进行多方位培训专业人才。

本导则用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待强制性条款和引导性条款,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1) 表示很严格,非这样不可的用词:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的用词:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应该这样做的用词:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4) 表示有选择在一定条件下可以这样做的,采用“可……”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1** 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 2** 《锅炉房设计标准》GB 50041
- 3** 《民用建筑热工设计规范》GB 50176
- 4** 《公共建筑节能设计标准》GB 50189
- 5** 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242
- 6** 《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366
- 7** 《太阳能供热采暖工程技术标准》GB 50495
- 8** 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736
- 9** 《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801
- 10** 《平板型太阳能集热器》GB/T 6424
- 11** 《真空管太阳能集热器》GB/T 17581
- 12** 《太阳能空气集热器技术条件》GB/T 26976
- 13** 《城镇供热管网设计规范》CJJ 34
- 14** 《城镇供热系统运行维护技术规程》CJJ 88
- 15** 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26
- 16** 《蓄能空调工程技术标准》JGJ 158
- 17** 《既有居住建筑节能改造技术规程》JGJ/T 129
- 18** 《公共建筑节能改造技术规范》JGJ 176
- 19** 《西藏自治区民用建筑节能设计标准》DBJ 540001
- 20** 《西藏自治区民用建筑供暖通风设计标准》DBJ 540002
- 21** 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015

清洁供暖技术导则

（试行）

条文说明

目次

1 总 则	67
3 基本规定	68
5 热负荷	69
6 热源	70
6.1 一般规定	70
6.2 太阳能供暖	70
6.3 电供暖	71
6.4 地热供暖	72
7 供热管网	74
8 建筑节能	75
8.1 一般规定	75

1 总 则

1.0.2 本导则适用于西藏自治区范围内清洁能源供暖项目的规划、设计、建设和运行管理。但西藏幅员辽阔，存在一定的地区差异，在使用本导则时必须结合工程的实际情况，正确应用。

1.0.3 本规范适用于新建、扩建和改建的民用建筑及公用建筑。扩建是指保留原有建筑，在其基础上增加另外的功能、形式、规模，使得新建部分成为与原有建筑相关的新建建筑；改建是指对原有建筑的功能或者形式进行改变，而建筑的规模和建筑的占地面积均不改变的新建建筑。既有建筑节能改造是在建筑原有功能不变的情况下，对建筑围护结构及用能设备或系统的改善。

3 基本规定

3.0.8 以往传统的室内供暖系统中安装使用的手动调节阀，对室内供暖系统的供热量能够起到一定的调节作用，但因其缺乏感温元件及自力式动作元件，无法对系统的供热量进行自动调节，从而无法有效利用室内的自由热，降低了节能效果。因此，对散热器和辐射供暖系统均要求能够根据室温设定值自动调节。对于散热器和地面辐射供暖系统，主要是设置自力式恒温阀、电热阀、电动通断阀等。散热器恒温控制阀具有感受室内温度变化并根据设定的室内温度对系统流量进行自力式调节的特性，有效利用室内自由热从而达到节省室内供热量的目的。

5 热负荷

5.0.1 负荷计算中，热负荷的准确计算对设备选择和管道设计都起到关键作用，设计时必须按房间进行负荷计算。

为防止有些设计人员错误地利用设计手册中供方案设计或初步设计时估算用的单位建筑面积热负荷指标，直接作为施工图设计阶段确定热负荷的依据，特作此条规定。

用单位建筑面积热负荷指标估算时，总负荷计算结果偏大，因而导致了装机容量偏大、管道直径偏大、水泵配置偏大、末端设备偏大的“四大”现象。其直接结果是初投资增高、能耗增加，给国家和投资人造成巨大损失。热负荷的计算应符合国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》**GB50736**的有关规定，该标准中对热负荷的计算进行了详细规定。

在实际工程中，供暖或空调系统有时是按“分区域”来设置的，在一个供暖区域中可能存在多个房间，如果按区域来计算，对于每个房间的热负荷仍然没有明确的数据。为了防止设计人员对“区域”的误解，这里强调的是对每一个房间进行计算而不是按供暖区域来计算。本条要求的负荷计算目的在于和末端选型相对应，因此，对于供暖负荷应按每个房间进行计算。

6 热源

6.1 一般规定

6.1.2 本条规定了能源站（热源厂）、热交换站应计量的项目。

加强建筑用能的量化管理，是建筑节能工作的需要，在热源处设置能量计量装置，是实现用能总量量化管理的前提和条件，同时在热源处设置能量计量装置利于相对集中，也便于操作。《民用建筑节能条例》规定，实行集中供热的建筑应当安装供热系统调控装置、用热计量装置和室内温度调控装置，因此，对能源站（热源厂）、热交换站总供热量应进行计量，作为用能量化管理的依据。

一次能源/资源的消耗量均应计量。供热锅炉房应设燃煤或燃气、燃油计量装置。循环水泵耗电量不仅是热源系统能耗的一部分，而且也反映出输送系统的用能效率，对于额定功率较大的设备宜单独设置电计量。直燃型机组应设燃气或燃油计量总表，电制冷机组总用电量应分别计量。

目前水系统跑冒滴漏现象普遍，系统补水造成的能源浪费现象严重，因此对能源站（热源厂）总补水量也应采用计量手段加以控制。

6.1.3 根据《中华人民共和国节约能源法》的规定，新建建筑和既有建筑的节能改造应当按规定安装热计量装置。计量的目的是促进用户自主节能。

楼前热量表是该栋楼与供热单位进行用热量结算的依据，而楼内住户则进行按户热量分摊，所以，每户应该有相应的装置作为对整栋楼的耗热量进行户间分摊的依据。人体热舒适感存在显著差异，提供分室调节手段可以在保证居室热环境、提高热舒适度的同时，精确控制能量的消耗。

热量表是实现热计量的重要器具，其准确性关系到热计量的正确实施和效果。供热企业和终端用户间的热量结算，应以热量表作为结算依据。用于结算的热量表应符合相关国家产品标准，且计量检定证书应在检定的有效期内。

6.1.5 应设置智能供热量调控装置，根据热负荷需求的变化实现自动调节系统供热能力。

本条文针对能源站（热源厂）及换热机房提出了节能控制要求。设置智能供热量调控装置的主要目的是对供热系统进行总体调节，使供水水温或流量等参数在保持室内温度的前提下，随室外空气温度的变化进行调整，始终保持能源站（热源厂）及换热机房的供热量与建筑物的需热量基本一致，实现按需供热，达到最佳的运行效率和最稳定的供热质量。

6.2 太阳能供暖

6.2.10 既有建筑建成的年代参差不齐，有的建筑已使用多年，太阳能系统需安装在建筑物的外围护结构表面上，会加重安装部位的结构承载负荷。为保证建筑物的结构安全，增设或改造太阳能系统时，必须经过建筑结构复核，确定是否可以实施。复核可由原设计单位或其他有资质的设计单位根据原设计施工图、竣工图、计算书等文件进行，以及委托法定检测机构检测，确认不存在结构安全问题；否则，应进行结构加固，以确保建筑结构安全和其他相应的安全性要求。

6.2.23 为充分发挥太阳能系统的功能和效益，系统均应做到能够全年运行工作，特别是与用户季节性需求有密切关联的太阳能热利用系统。

太阳能热利用系统按使用功能可分为热水系统、供暖系统。既可向建筑物全年供热水，也可根据不同气候区的需求，兼有供生活热水和供暖功能。作为永不枯竭的清洁能源，太阳能热利用是我国北方地区大力推广冬季清洁供暖发展战略的重要技术支持措施；而要提高太阳能热利用系统的节能收益和经济效益，系统就必须要做到能够全年工作使用。

系统功能与用户负荷、集热器倾角、安装面积和蓄热容积等因素相关，对单供热水系统，应综合考虑当地全年的太阳辐射资源，避免因设计不当而导致系统在夏季过热，产生安全隐患。

对可为清洁供暖服务的太阳能供暖系统，其具备全年使用功能就更加重要。在一般情况下，建筑物的供暖负荷远大于热水负荷，为满足建筑物的供暖需求，用于供暖的太阳能热利用系统，需设计安装较大的集热器面积，如果在设计时没有考虑全年综合利用，就会导致在非供暖季产生的热水过剩，不仅浪费投资、浪费资源，还会因系统过热而产生安全隐患。所以，必须强调系统的全年综合利用。可采用的措施有：适当降低系统的太阳能保证率，合理匹配供暖和供热水的建筑面积，以及进行季节蓄热等。

6.3 电供暖

6.3.2 建设节约型社会已成为全社会的责任和行动，用高品质的电能直接转换为低品位的热能进行供暖，能源利用效率低，是不合适的。

严寒、寒冷地区全年有(4~6)个月供暖期，时间长，供暖能耗占有较高比例。近些年来由于供暖用电所占比例逐年上升，致使一些省市冬季尖峰负荷也迅速增长，电网运行困难，出现冬季电力紧缺。盲目推广没有蓄热配置的电锅炉，直接电热供暖，将进一步劣化电力负荷特性，影响民众日常用电。因此，应严格限制应用直接电热进行集中供暖的方式。

1 对于不在集中供热覆盖范围内，同时由于消防或环保要求无法使用燃气、煤、燃油等各种燃料供暖的建筑，如果受上述条件所限只能采用电驱动的热源供暖时，应采用各种热泵系统。

2 如果建筑本身设置了可再生能源发电系统，例如太阳能发电、生物质发电等，且发电量能够满足建筑本身的电加热需求，不消耗市政电能时，允许这部分电能直接用于供暖。

3 峰谷电价制度能充分发挥价格的经济杠杆作用，调动用户削峰填谷，缓和电力供需矛盾，提高电网负荷率和设备利用率。因此在实施峰谷电价的地区，允许仅利用夜间低谷电开启电加热设备进行供暖或蓄热；其他时段则不允许开启电加热设备。

4 随着我国电能生产方式的变化，全国各地电能生产呈现多元化趋势，各地的电能供应需求的匹配情况也不同。因此如果建筑所在地区电能富余、电力需求侧有明确的供电政策支持鼓励应用电供暖时，允许使用电直接加热设备作为供暖热源。

电直接加热设备作为供暖热源时，系统惰性小、控制灵活，可以及时呼应房间负荷的变化，如发热电缆、低温电热膜等，应分散设置系统。如果此时采用集中的电锅炉为热源，用电加热水，再用水作为热媒对用户进行供热，会带来初投资的浪费、效率的损失，运行时又因同时使用情况的差异会带来运行能耗的巨大浪费，是典型的高品位能源低用。需要予以禁止。

本条对相应的工程设计作出限制。作为自行配置供暖设施的居住建筑来说，并不限制居

住者自行选择直接电热方式进行供暖。

6.3.3 合理利用能源、提高能源利用率、节约能源是我国的基本国策。我国主要以燃煤发电为主，直接将燃煤发电生产出的高品位电能转换为低品位的热能进行供暖，能源利用效率低，应加以限制。考虑到国内各地区的具体情况，公共建筑只有在符合本条所指的特殊情况时才可采用。

1 对于一些具有历史保护意义的建筑，或者消防及环保有严格要求无法设置燃气、燃油或燃煤区域的建筑，由于这些建筑通常规模都比较小，在迫不得已的情况下，也允许适当地采用电进行供热，但应在征得消防、环保等部门的批准后才能进行设计。

2 如果建筑本身设置了可再生能源发电系统(例如利用太阳能光伏发电、生物质能发电等)，且发电量能够满足建筑本身的电热供暖需求，不消耗市政电能时，为了充分利用其发电的能力，允许采用这部分电能直接用于供暖。

3 对于一些设置了夏季集中空调供冷的建筑，其个别局部区域有时需要加热，如果为这些要求专门设置空调热水系统，难度较大或者条件受到限制或者投入非常高。因此，如果所需要的直接电能供热负荷非常小时，允许适当采用直接电热方式。

4 随着我国电力事业的发展和需求的变化，电能生产方式和应用方式均呈现出多元化趋势。同时，全国不同地区电能的生产、供应与需求也是不相同的，无法做到一刀切的严格规定和限制。因此如果当地电能富余、电力需求侧管理从发电系统整体效率角度，有明确的供电政策支持时，允许适当采用电直接加热设备。

6.4 地热供暖

6.4.3 工程场地状况及浅层或中深层地热能资源条件是能否应用地源热泵系统的基础。地源热泵系统方案设计前，应根据调查及勘察情况，选用适合的地源热泵系统。考虑到系统安全性，当浅层地埋管地源热泵系统应用建筑面积在 5000m^2 以上时必须进行岩土热响应试验，取得岩土热物性参数作为地埋管地源热泵系统设计的基础参数。岩土热物性参数包括岩土体导热系数以及体积比热容等，由于钻孔单位延米换热量是在特定测试工况下得到的数据，受工况影响较大，不能用于地埋管地源热泵系统设计。

工程规模大，负荷越大，所需的换热器布设场地越大，产生地层和换热能力变化的可能性就越大，因此测试孔的数量应随工程建筑规模的增大而增加，且尽量分散布置，使勘察测试结果可以代表换热孔布设区域的地质条件和换热条件。当建筑面积在 $1\text{万 m}^2\sim 5\text{万 m}^2$ 时，测试孔应大于或等于 2 个；当建筑面积大于或等于 5万 m^2 时，测试孔应大于或等于 4 个。

6.4.4 浅层地埋管系统计算周期内的吸热量与排热量平衡是保证系统长期高效运行的前提。

浅层地埋管地源热泵全年总吸热量与总排热量失调，会导致岩土体温度持续升高或降低，从而影响地埋管地源热泵系统的运行效率，因此，设计时需要考虑全年冷热负荷的影响，确保在一个计算周期内岩土体的吸、排热量平衡，从而保证地埋管地源热泵系统的运行能效。浅层地埋管地源热泵系统应用在建筑面积 50000m^2 以上的大规模项目时，地源侧的冷热平衡对系统的可持续性和能效水平有决定性影响，因此，采用专业软件进行 10 年以上末端负荷与浅层地埋管换热系统的耦合计算，可以从设计层面为系统的节能性、安全性提供保障。

对存在内热扰动和用能强度随使用时段显著变化的大规模项目，应计算内热变化情况对岩土体温度场平衡影响。在地源热泵全生命期内，可能存在功能调整的大规模系统，地源热泵系统宜预留系统冷热平衡调节装置接口，以保证建筑功能改变后的岩土体热平衡。

6.4.5 作为地源热泵系统中的核心设备，水(地)源热泵机组的能效达到节能评价等级，是保证系统节能性的前提和基础。

6.4.7 地下水安全无污染，可靠回灌，是关系人民生活的大事，为“保护生态环境、保障人民生命财产安全、工程安全”，作此条规定。世界各国在应用地下水源热泵时均对地下水安全问题十分关注，一般在地方法规中予以规定。

可靠回灌措施是指将地下水通过回灌井全部送回原来的取水层的措施，且回灌井要求有持续的回灌能力。同层回灌可以避免污染含水层和维持统一含水层储量，保护地热能资源。热源井只能用于置换地下热量，不得用于取水等其他用途。抽水、回灌过程中应采取密闭等措施，不得对地下水造成污染。

6.4.8 对水体资源环境进行评估的目的是防止水体温度变化对其生态环境的影响。人为造成的环境水温变化应满足国家标准《地表水环境质量标准》GB3838 中的规定：周平均最大温升不大于 1℃,周平均最大温降不大于 2℃。

6.4.9 冬季有可能发生管道冻结的场所，应采取添加防冻剂等措施来避免因管道冻裂造成系统的无法使用。

7 供热管网

7.0.3 供热系统水力不平衡的现象目前依然很严重,而水力不平衡是造成供热能耗较高的主要原因之一,同时,水力平衡又是保证其他节能措施能够可靠实施的前提,因此对系统节能而言,首先应做到水力平衡,而且必须强制要求系统达到水力平衡。

当热网采用多级泵系统(由热源循环泵和用户泵组成)时,支路的比摩阻与干线比摩阻相同,有利于系统节能。当能源站(热源厂)循环水泵按照整个管网的损失选择时,就应考虑环路的平衡问题。

除规模较小的供热系统经过计算可以满足水力平衡外,一般室外供热管线较长,计算不易达到水力平衡。对于通过计算不易达到环路压力损失差要求的,为了避免水力不平衡,应设置静态水力平衡阀,否则出现不平衡问题时将无法调节。而且,静态平衡阀还可以起到测量仪表的作用。静态水力平衡阀在每个入口(包括系统中的公共建筑在内)均应设置。

8 建筑节能

8.1 一般规定

8.1.2 抗震、结构、防火关系到建筑安全和使用寿命，由于既有建筑建成的年代参差不齐，有的建筑已使用多年，过去我国在抗震设计等结构安全方面的要求也比较低，当既有建筑节能改造涉及这些问题时，应当根据国家现行的抗震、结构和防火规范进行评估，并根据评估结论确定是否开展单独的节能改造或同步实施安全和节能改造。如需增设太阳能供热采暖系统时，太阳能集热器需要安装在建筑物的外围护结构表面上，如屋面、阳台或墙面等，从而加重了安装部位的结构承载负荷量，如果不进行结构安全复核计算，就会对建筑结构的安全性带来隐患；特别是太阳能供热采暖系统中的太阳能集热器面积较大，对结构安全影响的矛盾更加突出。

8.1.3 既有建筑由于建造年代不同，围护结构各部件热工性能和供暖调设备、系统的能效不同，在制定节能改造方案前，首先要对既有建筑现状进行节能诊断，从技术经济比较和分析得出合理可行的改造方案，并最大限度地挖掘现有设备和系统的节能潜力。