



中 华 人 民 共 和 国 能 源 行 业 标 准

NB/T 10098—2018

地热能直接利用项目可行性研究报告 编制要求

The compilation requirements for feasibility study report of geothermal
energy direct use project

2018-10-29 发布

2019-03-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件 1

3 总则..... 1

4 总论..... 1

5 项目背景..... 4

6 项目建设的必要性分析..... 5

7 地热资源评价 5

8 建设方案..... 6

9 环境保护..... 12

10 节能..... 14

11 劳动安全和职业卫生..... 14

12 项目实施进度计划 16

13 劳动定员和人员培训..... 17

14 投资估算及资金筹措..... 18

15 财务评价..... 19

16 社会效益分析 20

17 风险分析..... 20

18 结论及建议 21

19 附表、附图及附件 21

附录 A（资料性附录） 附表..... 23

附录 B（资料性附录） 可行性研究报告编排格式要求 26

附录 C（资料性附录） 封面和扉页格式..... 28

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由能源行业地热能专业标准化技术委员会提出并归口。

本标准主要起草单位：中国石化集团新星石油有限责任公司、胜利油田森诺胜利工程有限公司、北京市地热研究院。

本标准主要起草人：裴红、钱猛、赵丰年、黄嘉超、黄劲、陈文刚、张进平、姜传胜、张同秀、付林、张丽萍、王刚。

本标准于2018年首次发布。

地热能直接利用项目可行性研究报告编制要求

1 范围

本标准规定了地热能直接利用项目可行性研究报告的编制原则、内容和成果要求。

本标准主要适用于地热能直接利用中水热型地热能供热项目可行性研究报告的编制,其他类型地热能直接利用项目可参照执行。

2 规范性引用文件

下列标准对于本标准的应用是必不可少的。凡是注明实施日期的引用标准,仅所注明实施日期的版本适用于本标准。凡是不注明实施日期的引用标准,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本标准。

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB/T 11615 地热资源地质勘查规范

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

3 总则

地热能直接利用项目可行性研究应论证项目建设的必要性和可行性,包括但不限于论证项目建设是否符合国家长远规划、地区和行业发展规划、产业政策和生产力布局的合理性,进行全面的市场调查和竞争力分析,通过技术经济分析确定项目方案;根据建设方案和国家法规、政策、标准和定额计算项目工程量;通过分类估算项目总投资、资金来源和筹措方案,对项目的经济效益和社会效益进行初步分析,为项目法人和管理部门决策、审批提供可靠的依据。

可行性研究报告应在前期勘察利用和调查基础上开展。

可行性研究报告应按照本标准第4章~19章的要求编制,将“总论”列为第1章,依次类推,宜按附录B和附录C的要求进行编排。

4 总论

4.1 项目概况

4.1.1 项目名称

工程项目的全称,应与项目建议书所列的名称一致。

4.1.2 项目建设单位

建设单位的基本情况。一般包括名称、性质、法人、股东构成、业务范围、资产规模和队伍规模等。改建、扩建和技术改造项目应说明现有生产装置、生产能力、销售等情况。

4.1.3 项目建设地点

说明项目的拟建地址，应具体到省、市、县。

4.1.4 项目建设目标与建设内容

描述项目建成后达到的产量、规模以及各项技术指标，如这些指标在有关合同协议中有约定的，应单独注明。

描述项目的主要建设内容，包括地热井、地热站、管网及因工程需要所发生的拆迁等主要工程量。

4.1.5 研究范围

指研究对象、工程项目的范围，列出整个项目的工程主项。

4.1.6 编制单位

编制单位的全称、简介。若有多个单位参与研究，则需注明总负责单位及合作单位的全称及各单位的研究范围，所有参与单位均应附编制单位的资质证书。

4.2 编制依据

应列出在可行性研究中作为依据的法规、文件、资料的名称、来源、发布日期等，主要包括：

- a) 国家、行业、地区的政策、法律、法规；
- b) 产业政策、行业发展规划、地区发展规划；
- c) 可行性研究报告编制合同（或委托书）；
- d) 根据项目需要进行调研和收集的基础资料；
- e) 预可行性研究报告（或项目建议书）的审核文件。

4.3 遵循的标准及规范

列出项目应用的国家、行业、企业及地区的标准、规范和图集。

4.4 研究结论

简要描述研究结论，可从项目建设的必要性，地热资源评价结果，应用的技术方案、建设规模及主要工程量，投资及主要经济指标，社会效益等方面给出简要明确的结论性意见。附主要技术经济指标表，见表1。

表 1 主要技术经济指标表

序号	项目名称	单位	指标	备注
一	供热规模			
		kW		
		kW		
		kW		
二	地热资源开采			
1	开采层位			
2	开采深度			
3	单井地热流体流量	m ³ /h		
4	地热流体井口温度	℃		

表 1 (续)

序号	项目名称	单位	指标	备注
5	总资源量	GJ		
6	开采井数量	口		
7	回灌井数量	口		
三	总占地面积	m ²		
1	站房占地面积	m ²		
2	其他占地面积	m ²		
四	总建筑面积	m ²		
五	定员	人		
1	生产工人	人		
2	技术及管理人员	人		
六	主要能耗总量			
1	耗电量	10 ⁴ kW·h		
2	耗水量	10 ⁴ m ³		
七	工程项目总投资	万元		
1	建设投资	万元		
2	建设期利息	万元		
3	流动资金	万元		
八	年均销售收入	万元		
九	成本和费用			
1	年均总成本费用	万元		
2	年均经营成本	万元		
3	主要产品单位生产成本	元/XX		
十	年均利润总额	万元		
十一	息税前利润 (EBIT)	万元		
十二	息税折旧摊销前利润 (EBITDA)	万元		
十三	年均销售税金及附加	万元		
十四	年均增值税	万元		
十五	财务分析盈利能力指标			
1	投资利润率	%		
2	资本金净利润率	%		

表 1 (续)

序号	项目名称	单位	指标	备注
3	投资回收期			
3.1	所得税前	年		
3.2	所得税后	年		
4	经济增加值 (EVA)			
5	项目财务内部收益率			
5.1	所得税前	%		
5.2	所得税后	%		
6	项目财务净现值 (I_c =%)			
6.1	所得税前	万元		
6.2	所得税后	万元		
十六	清偿能力指标			
1	利息备付率	%		
2	偿债备付率	%		
3	借款偿还期 (含建设期)	年		

5 项目背景

5.1 立项背景

简述项目前期主要内容,包括前期洽谈、合同谈判、项目建议书内容和有关部门批复的要点及已取得的成果。

结合项目所在地区的地热资源情况、发展规划、需求分析等内容,分析项目现状市场,并对项目可持续性进行科学预判。扩建、改建工程项目应简述已有工程的概况。

5.2 基础条件

5.2.1 工程地质、水文地质及气象条件

工程地质主要指项目地点的地质构造、岩性、有无不良地质作用和地质灾害。

水文地质主要指地下水类型、赋存状态及补充排泄条件,主要含水层的分布、地下水流向、水位及其变化幅度等。

气象条件主要指项目所在地的温度、大气压力、湿度、风向、降雨、降雪等。

5.2.2 社会条件

说明项目所在行政区中的位置及该区的人文状况和社会经济简况。介绍当地的政策资源,包括各项与项目相关的优惠、鼓励、税收减免政策(或者不鼓励项目的政策),当地政府对项目建设的特殊要求等内容。

5.2.3 热用户基本情况

热用户的基本情况包括用户数量、用热形式及时间及其他。

5.2.4 配套条件

对项目建设及运营所需的配套资源以及项目所在地的配套程度进行分析，包括水、电、气、暖、交通、通讯等资源。

5.3 同类项目分析

对当地同类项目进行分析，若当地无同类项目时，分析临近地区同类项目，包括建设地点、建成时间、地热资源、工艺技术、生产能力、运营情况，总结出可以借鉴的经验和需要改善的方面。

6 项目建设的必要性分析

6.1 市场分析

分析项目所在地对地热能利用所形成产品的接受程度和规模，以及项目对区域市场的意义和对建设单位生产经营的影响。

6.2 社会效益分析

从国家能源战略、可再生能源发展规划、环境保护等角度，分析论证地热能利用的必要性。

6.3 项目结构性意义

从项目所在地用能结构方面，论述项目建设的必要性。

7 地热资源评价

地热资源评价按照GB/T 11615编制，并依托项目区域已完成地热资源评价报告的结果，包括但不限于以下内容。

7.1 区域地质概况

简述项目所属区域的区域构造特征、二级构造带的分布特征及项目所处的构造位置，以及地层发育特征。

7.2 储层特征

对储层的构造特征、沉积类型、岩性类型、物性特征、分布特征、以及对储层的导热性、导水性进行描述。

7.3 地温场分布特征及地热类型

对热储层纵向、平面温度变化特征、以及热储等地热类型等进行描述。

7.4 地层压力特征

描述热储层的地层压力、压力梯度及压力系数，确定热储层的压力系统。

7.5 地热水流体性质

对热水的矿化度、水型、离子成分、硬度、pH 值、水性等进行描述，对地热水质量、腐蚀性和结

垢性进行分析和评价。

7.6 地热资源量计算

确定热储层厚度、温度、有效空隙率、岩石密度、岩石和水的平均热容量、基准温度、压缩系数、回收率等参数，采用热储法，计算地热资源量和地热流体资源量。

7.7 地热资源可开采量

分别计算热储中的地热流体可开采量和可利用的热能量。

利用理论计算或目前地热井的井口出水测量资料，预测地热井井口出水温度和地热井的井口出水量。

7.8 回灌可行性分析

说明回灌目标层的基本情况，包含岩性特征、物性特征、透水性能，预测回灌压力、回灌比例。

7.9 地热资源评价结论

综合以上论述，对储层的特征、地热流体可开采量和可利用的热能量等进行总结归纳，说明地热资源是否满足需求。

8 建设方案

方案编制过程中应针对地热能供热项目的影响因素，提出并形成两个或两个以上建设方案，综合对比不同建设方案的技术优缺点、经济效益、社会效益等内容，提出最优的推荐方案。影响因素主要包括开采层系（单独开采某一热储层还是多个热储层混合开采）、开采强度（开采井数量、回灌温度）、地热井形式（直井还是定向井）、热泵形式（压缩式、吸收式）等。

8.1 研究范围

依据建设单位及有关协议要求，明确项目的研究范围。一般包括地热井、地热站、地热井至地热站之间的流体管网。

8.2 热需求分析

对于有准确热需求的项目，可直接作为项目的计算依据，并附相关的依据文件。其他可采用指标估算法，根据相关的标准和规范，确定热需求计算指标，计算项目热需求。

8.3 热源分析

依据地热资源评价结论，选定地热流体单井设计流量和温度，结合应用工艺，计算单井供热能力，与热需求分析结果进行热平衡分析，确定地热开采井数量，同时依据地热资源评价的回灌条件，以试验为主，科学开发、可持续利用为目的原则，确定地热回灌井数量。

8.4 地热井

8.4.1 已有地热井的情况

简述项目所属区域已有地热试采井情况，包括地层情况、井身结构、完钻井深、钻井周期、出水温度、出水量、地温场等内容。

8.4.2 钻井规模及布井方式

8.4.2.1 钻井规模

根据地热资源评价及开发方案设计、供热需求及单井供热量，预测开采井的规模，设计新钻井工作量、井型、总进尺和单井进尺，并进行回灌井的设计。

8.4.2.2 地热井选址及布井方式

依据地热项目开采井的井网部署，地理位置、地域特点选择地热井井场位置。制定布井方案，明确井台数量，不同井台新钻井的井号、井型和数量。

8.4.3 钻井工程

8.4.3.1 井身结构

依据项目所属区域的地层岩性、构造及地热储层性质，结合投资效益评价和完井工程要求，选用合理的井身结构。

8.4.3.2 钻井工程配套

依据新钻井井深及钻井安全需要，确定钻机型号；依据井身结构、地层压力和岩性特征，选择钻头型号、钻井液类型。

8.4.4 固井工艺

根据新钻井固井要求和地层特点，确定各开次固井工艺、水泥浆性能，确定水泥返高。

8.4.5 测录井要求

针对不同井段及目的层，制定初步测井、录井项目。

8.5 地热站

8.5.1 工程选址

8.5.1.1 站址选择原则

站址选择应符合所在地区的规划，有利于资源合理配置，有利于节约用地和少占耕地及减少拆迁量，有利于依托社会或依托现有设施（现有管网设施等），有利于建设和运行，有利于环境保护、可持续发展，有利于劳动安全及卫生、消防等，有利于节省投资、降低成本、增强产品竞争力、提高经济效益。应附站址区域位置图及选址意见书。

8.5.1.2 站址基础条件

站址基础条件，包括站址周边道路交通、供水管线、电源进线、雨污排管线、生活区等条件。

8.5.2 总平面布置

在选定站址范围内研究地热站、地热井、输送管网及其他的平面布置。

8.5.3 工艺流程

描述热力系统工艺流程，说明工艺技术路线及特点、设计参数、关键控制方案等内容，并绘制工艺

流程图。

8.5.4 参数计算

根据供暖及区域要求，进行热力系统热平衡计算，确定主要技术参数结果。一般包括压力、温度、流量等参数。

8.5.5 主要设备选型

依据工艺流程及参数计算结果，结合设备选型要求，确定主要设备的规格、数量及技术参数。

8.5.6 输送管网

依据输送流体的物性和主要技术参数，选取管网材料及规格，确定管网敷设、补偿、防腐及保温方式等。

8.5.7 主要工程量

汇总工艺部分主要工程量，见表2。

表2 工艺部分主要工程量表

序号	名称、型号及参数	单位	数量	备注

8.6 配套工程

8.6.1 建筑结构

8.6.1.1 设计内容

说明本项目建筑结构部分设计的基本内容，包括站房、井房及室外及其他专业要求的建筑结构部分。

8.6.1.2 设计安全标准

确定工程地质概况、地下水位、冻土深度、工程等级、主要建（构）筑物级别、抗震设防标准等。

8.6.1.3 方案设计

站房、井房方案应简述建筑物的结构形式、设计使用年限、建筑做法、建筑材料、基础形式、地基处理形式等，其他有特殊要求的应予以说明。室外及其他建（构）筑物方案应说明构筑物的功能、使用条件、主要材料做法及相关的其他说明。汇总建（构）筑物主要工程量，见表3。

表3 建（构）筑物主要工程量表

序号	建（构）筑物名称	平面尺寸 m×m	建筑面积 m ²	建筑高度 m	层数	结构形式	基础形式	耐火等级	其他要求	备注

8.6.1.4 主要工程量

汇总建筑结构部分主要工程量，见表4。

表4 建筑结构部分主要工程量表

序号	名称、型号及参数	单位	数量	备注
1	站房			
2	井房			
3	室外及其他			

8.6.2 供配电

8.6.2.1 设计内容

说明本项目供配电设计的基本内容，包括高压部分、变压器部分及低压部分等。

8.6.2.2 供电系统现状

说明电源现状，包括电压等级、导线型号、线路负荷率等内容。

8.6.2.3 负荷等级及负荷计算

确定用电设备负荷等级，进行负荷计算，确定计算功率、补偿容量、视在功率等。附负荷计算表，见表5。

表5 负荷计算表

序号	设备名称	设备功率 kW/台	电压等级 V	数量 台	工况	需要 系数	功率 因数	计算 功率 kW	视在 功率 kVA	负荷 等级
小计										
合计 ($K_p =$, $K_q =$)		$P_{js} =$ kW, $S_{js} =$ kVA								
补偿 ($\cos\phi$ 补偿到)		补偿 kvar, 补偿后 $S_{js} =$ kVA								

8.6.2.4 方案设计

- 1) 电源。根据负荷计算，结合供电系统现状，确定电源接入方案。
- 2) 配电。根据负荷等级及负荷计算，合理选择变配电装置，结合用电设备设施布置，确定各设备单元配电引出方案，简述动力类设备的启动和控制方式选择，并对接自控通信部分需要接入采集的电气信号。
- 3) 电缆敷设。简述高低压电缆的敷设方式。
- 4) 照明。根据建构筑物功能和使用要求，依据照明设计规范，合理选择对应的照明标准，简述灯具选择和配线方案。
- 5) 防雷防静电接地。简述防雷等级及措施，对要求防静电设备和管道采取的措施。

8.6.2.5 主要工程量

汇总供配电系统工程量，见表6。

表 6 供配电部分主要工程量表

序号	名称、型号及参数	单位	数量	备注

8.6.3 自动控制和信息化工程

8.6.3.1 设计范围

说明工艺生产过程对自动化的要求，考虑项目的投资情况以及生产过程的要求等，确定拟建项目的自动化水平。

8.6.3.2 设计内容

根据工艺要求，详细列出检测和控制内容。主要检测内容包括但不限于：压力、温度、流量、液位等检测。

8.6.3.3 仪表选型

应说明仪表选型原则，按压力、温度、流量、液位、电动调节阀等列出选用仪表的种类，并说明对每类仪表的通用要求，如信号方式、防护等级、防腐防爆要求等。

8.6.3.4 控制系统

说明控制系统的设计原则、主要功能、供电方式及基本配置。

8.6.3.5 控制室的设置

根据生产装置、辅助生产设施的配置情况及控制系统的规模，说明控制室的位置选择、布置和面积等要求。

8.6.3.6 安全技术防范系统

说明控制系统的安全保障措施及各防护目标的区域及位置；安全技术防范系统的组成及选择；安全技术方案系统监控中心的设置。

8.6.3.7 火气系统

说明火气系统的选择、组成和自动报警联动方案，并给出火气系统探测器的布置。

8.6.3.8 通信系统

说明通信系统的组成及各部分（如通信方式、电话站）的主要功能。并对各系统进行方案设计。

8.6.3.9 信息网络系统

说明信息网络系统所支持的（办公、管理、生产过程自动控制、业务应用、信息服务等）应用系统及接口的确定；信息网络的组网方案；企业内部信息网络与外部网络的连接及安全措施。

8.6.3.10 主要工程量

汇总自动控制和信息化工程部分主要工程量，见表7。

表 7 自动控制和信息化工程部分主要工程量表

序号	名称、型号及参数	单位	数量	备注

8.6.4 采暖通风

8.6.4.1 设计内容

明确需要采暖、通风的功能间，计算冷热负荷及通风量，并进行方案设计。

8.6.4.2 方案设计

选定各功能间的采暖、通风要求及设计参数，根据计算结果，选取合理的采暖、通风的实现方式。若地热流体中含有有毒有害、易燃易爆等危险气体，需根据有关劳动安全、职业卫生、环境保护等规范要求，制定通风方案。

8.6.4.3 主要工程量

汇总采暖通风部分主要工程量，见表8。

表 8 暖通部分主要工程量表

序号	名称、型号及参数	单位	数量	备注

8.6.5 消防及给排水

8.6.5.1 设计内容

说明本项目给排水设计的基本内容，包括给水部分、排水部分及消防部分。

8.6.5.2 方案设计

给排水方案应说明站内生产和生活用水量、水压，水的来源及接管处的水压和管径，站内给水系统形式及给水设备情况，生产、生活的排水量及污水水质情况，站内排水系统的形式、排水出路及排水设施，站内雨水量及排除方式。

消防方案应说明站内的消防对象的耐火等级、建筑类别；设计室内消防用水量、室外消防用水量；市政管线供水量及水压情况；消防系统的形式；消防水池容积、消防泵的参数、灭火器的配置的情况。

8.6.5.3 主要工程量

汇总消防及给排水部分主要工程量，见表9。

表 9 消防及给排水部分主要工程量表

序号	名称、型号及参数	单位	数量	备注

9 环境保护

9.1 执行的环境保护标准与规范

9.1.1 地热能项目执行的法律法规

- 1) 列出执行的环境保护法律法规；
- 2) 列出执行的其他法律法规（如循环经济、水土保持等）；
- 3) 列出执行的产业政策及污染防治技术政策。

9.1.2 地热能项目执行的标准规范

- 1) 列出项目所在区域执行的环境质量标准；
- 2) 列出执行的污染物排放标准；
- 3) 列出地热能项目执行的设计标准和规范。

9.1.3 合法合规分析

简要分析项目与涉及的法律法规、标准规范、设计标准、产业政策及污染防治技术政策等的符合性。

9.2 环境影响评价

说明目前项目环境影响评价工作的开展情况。

9.3 区域内环境现状

简要分析项目所在地大气、地表水、地下水、土壤、噪声环境质量现状及主要环境问题。并重点分析地热井项目区域周边地下水环境现状。

9.4 建设项目主要污染及防护措施

9.4.1 概述

根据建设项目的实际情况，简述其可能对当地环境造成的影响，对可选用的设备及施工方案从环保角度进行比选，分析设计方案中采取的污染控制措施，结合建设单位的环保理念，提出更为环保的建议。

9.4.2 建设项目污染源、污染物及防治措施

9.4.2.1 环境影响因素分析

按照废水、废气、固体废物、噪声等因素，分别分析说明地热井在建设期、运营期和废弃过程中的污染源、污染物排放情况。

9.4.2.2 污染防治措施

按照废水、废气、固体废物、噪声等因素，分别分析相应的污染防治措施、防治措施可行性及防治效果，比选出最优的污染物处理方案。

重点分析地热井项目施工中产生的钻井泥浆处理措施。

9.4.3 建设项目对生态环境的影响

9.4.3.1 对植被的影响

由项目建设期的施工方案，分析得出对项目周边植物的影响。

9.4.3.2 对土壤的影响

由项目建设期的施工方案，分析得出项目对周边土壤结构、土壤层次、土壤紧实度等因子的影响。

9.4.3.3 对地下水的影响

地热井项目运营期工艺流程中同层回灌、尾水处理等流程可能会对项目周边区域地下水有较大的影响，应结合施工方案简要分析运营期内项目对地下水环境的可能影响。

9.4.3.4 恢复生态环境措施

简述建设项目施工期内对项目区域生态环境的恢复措施。

9.5 环境管理和监督

根据相关法律、法规和有关部门对环境管理和监督的要求，提出项目建设期、运营期环境管理和监督方案，包括人员组织机构、设施、定员及环保管理要求等。

9.6 环境保护投资估算

估算建设项目的�主要环境保护投资项目，列出各项环保措施、设施投资估算一览表，包括如环境影响评价、植被生态恢复、环保设施、污染物处理处置、环境监理、环保验收以及其他相关的环保投资，并说明环保投资占总投资的比例。

9.7 结论及建议

通过上述分析，从建设项目合法合规、污染防治措施可行性、生态影响恢复可行性等方面，给出项目环境可行性的结论。

10 节能

10.1 执行的标准与规范

列出地热能利用项目设计中，采用的节能方面国家、行业、地方或企业有关法律法规、标准和设计依据。

10.2 用能用水现状

项目改造前能源消耗和用水情况，包括燃料量、用电量、用水量等。

10.3 节能措施

描述项目建设及运营过程中的节能方案及措施，一般包括：热力、电气等专业的节能措施，以及给排水专业的节水节能措施。

10.4 综合能耗计算

按照GB/T 2589规定，计算项目综合能耗，见表10。

表 10 项目综合能耗表

序号	耗能种类	单位	年耗量	折标系数	折标准煤（tce）	比例（%）
综合 能耗						
排放系数取值 tCO ₂ /t						
碳排放量=能耗总量×排放系数 t						

10.5 预期效果分析

总结项目达到的效果。比如：替代的耗能种类、耗能量等。

11 劳动安全和职业卫生

11.1 劳动安全

11.1.1 执行的标准、规范及法律法规

列出地热能利用项目设计中，采用的劳动安全方面国家、行业、地方或企业有关法律法规、标准和设计依据。

11.1.2 劳动安全危害因素分析

分析在建设和运营过程中可能对劳动者身体健康和劳动安全造成危害的物品、部位、场所，估计危害的范围和程度。

11.1.2.1 有害物品的危害

分析建设和生产使用的带有危害性的产品、原料、燃料和材料等，包括爆炸类物品；易燃、易爆、有毒气体类；液体类；固体类；其他毒害品类；腐蚀品类；辐射物质类；氧化剂和过氧化物类等。

分析有毒有害物品的物理化学性质，引起火灾爆炸危险的条件，对人体健康的危害程度以及造成职业性疾病的可能性。

11.1.2.2 危险性作业的危害

分析高空、高温、高压作业；井下作业；辐射、振动、噪声等危险性作业场所，可能造成对人身危害。

11.1.3 劳动安全危害管理措施

根据危害因素的分析，提出主要防范措施和应急措施，切实保障预防得当、处理及时、保障健康安全卫生。一般包括减少噪声源、配备安防工作服、改善操作条件等。

11.1.4 劳动安全监督及管理

设置必要的安全卫生管理、监督机构，配备专业人员，加强安全教育，协调和组织预防工作。

11.1.5 专用投资估算

列出安全劳动卫生系统及其设施、设备和用具的投资数值及其比例。

11.1.6 预期效果分析

预测建设项目在采取了各种防护措施的前提下，各作业岗位劳动安全危害程度和可能性，分析其在建设期和运营期是否满足劳动安全方面法律、法规、标准的要求。

11.2 职业卫生

11.2.1 执行的标准、规范及法律法规

列出地热能利用项目设计中，采用的职业卫生方面国家、行业、地方或企业有关法律法规、标准和设计依据。

11.2.2 职业危害因素分析及危害程度预测

分析说明地热能利用项目建设期或运营期可能产生的职业危害因素的种类、名称、存在形态、理化特性和毒理特征，分析其来源和产生方式。

分析接触职业危害因素的作业人员情况，包括接触人数、作业岗位、接触时间等。

根据职业危害因素对人体健康的影响及可能导致的职业病，分析其潜在危害性和发生职业病的危险程度。

11.2.3 主要防护措施

11.2.3.1 平面布置

功能分区和存在职业危害因素工作场所的布置应满足国家、行业、地方或企业有关标准和规范。

11.2.3.2 工艺设计

列出在工艺、技术、设备和材料选取方案规避职业危害的措施。

11.2.3.3 防护设施设计及其防控性能

列出项目建设期和运营期拟采取的防尘、防毒、防暑、防寒、降噪、减振、防非电离辐射与电离辐射等职业病防护设施。

11.2.3.4 应急救援设施

对项目建设期和运营期可能发生的急性职业危害事故进行分析，对建设项目应配备的事故通风装置、应急救援装置、急救用品、急救场所、撤离通道、报警装置等进行设计。

11.2.3.5 职业危害警示标识

对存在或者产生职业危害的工作场所、作业岗位、设备、设施设置警示图形、警示线、警示语句等警示标识和中文警示说明。

11.2.3.6 职业危害防治管理措施

包括建设单位拟设置或指定职业卫生管理机构或者组织、拟配备专职或兼职的职业卫生管理人员情况，及其他依法拟采取的职业病防治管理措施。

11.2.4 专用投资估算

结合建设单位现状，对职业危害治理增加的工程设施、应急救援用品、个体防护用品等，进行费用估算。

11.2.5 预期效果分析

预测建设项目在采取了各种防护措施的前提下，各作业岗位职业危害因素预期浓度（强度）范围和接触水平，分析其在建设期和运营期是否满足职业病防治方面法律、法规、标准的要求。

12 项目实施进度计划

12.1 项目组织与管理

根据项目的特点和主办单位的意见，提出项目组织管理实施方案。

改建、扩建和技术改造项目可在原建设单位内专门成立筹建小组，承担各项生产准备工作。

12.2 项目实施进度安排

项目建设的工期确定后，根据工程实施各阶段工作量和所需时间，对工作内容作出安排，使各阶段工作相互衔接并编制项目实施进度（横道图），见表11。

表 11 项目实施计划进度表

工作内容	建设期（月）									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	...
1 可行性研究报告及审查										
2 设计及采购										
2.1 基础工程设计（初步设计）										
2.2 详细工程设计（施工图设计）										
2.3 设备及关键材料采购										
3 施工建设										
4 单机、系统试车调试										
5 竣工验收及投产										

12.3 主要问题及建议

分析项目实施过程中可能影响计划实施进度的因素，提出建设性的防范措施和解决建议。

13 劳动定员和人员培训

13.1 劳动定员

为使企业具有较强的市场竞争力，在管理和生产人员设置方面力求精简、高效。

根据国家、部门、地方的劳动政策法规，结合项目具体情况，提出生产运转班制和人员配置计划，附岗位定员表，见表12。

表 12 岗位定员表

序 号	岗位名称	学历	人数	操作班制	合 计
1	管理人员				
2	技术人员				
3	生产工人				
4	其他人员				
	合计				

13.2 人员来源与培训

13.2.1 人员来源

根据国家、部门、地方的劳动政策法规，结合项目具体情况，说明工人、技术人员和管理人员的来源。

13.2.2 人员培训

对不同岗位做定性的描述，对岗位的技能要求要根据所采用的工艺技术进行描述，对不同岗位人员要进行岗前培训，提出培训计划。

改、扩建和技术改造项目，说明依托原有人员情况。

14 投资估算及资金筹措

14.1 编制依据和说明

- 1) 国家、行业以及项目所在地政府有关部门的相关政策与规定；
- 2) 价格和取费参考市政等有关资料信息；
- 3) 费用估算依据；
- 4) 其他有关依据和说明。

14.2 建设投资估算

地热能项目投资估算一般包括地面工程费用、其他费用、预备费及地热井投资。地面工程费用包括工艺部分、建筑结构部分、供配电部分、自控部分、通信部分、采暖通风部分、消防给排水部分等。汇总建设投资估算，见表13。

表 13 建设投资估算汇总表

序号	费用名称	估算投资 万元
一	地面工程费用	
1	工艺部分	
2	建筑结构部分	
3	供配电部分	
二	其他费用	
三	预备费用	
四	地热井投资	
五	建设投资	

14.3 资金筹措

14.3.1 资金来源

说明项目权益资本和债务资金的主要来源。权益资本一般包括企业资产、经营权等变现资金、扩充权益资本等；债务资金一般包括银行贷款和债券。

14.3.2 资金使用计划

根据项目的实施计划、资金的筹措情况以及使用条件等编制投资计划与资金筹措表，并附投资使用计划与资金筹措表。

14.3.3 融资成本分析

主要分析计算债务资金成本、权益资本成本和加权平均资本成本。

权益资本采用资本定价模型计算资本成本。一般可行性研究报告中，可只做债务资金成本分析，根据项目的财务分析结果和债务资金利息的抵税因素，向投资者作出提示，合理确定各种资金的使用比例。

14.4 流动资金

流动资金指拟建项目投产后为维持正常生产，按规定应列入建设工程项目总投资，准备用于支付生产费用等方面的周转资金，可采用分项详细估算法，包括应收账款、存货、现金、应收账款等费用估算。

铺底流动资金是指按规定列入建设工程项目总投资的流动资金，一般按流动资金的30%计算。

14.5 总投资估算

项目总投资包括建设投资、建设期利息和铺底流动资金。项目总投资估算见表14。

表 14 项目总投资估算表

序号	项目名称	估价投资 万元
1	建设投资	
2	建设期利息	
3	铺底流动资金	
4	项目总投资	

15 财务评价

15.1 编制依据

- 1) 国家有关法律、法规和文件；
- 2) 公司或企业有关规定和文件；
- 3) 有关方面合同、协议或意向书。

15.2 财务评价的基础数据

应明确项目评价年限、基准收益率、所得税税率、借款利率等财务评价的基础数据。

15.3 销售收入和税金估算

15.3.1 销售收入估算

根据协议或合同签订的价格，项目的服务规模和工作量，逐年计算项目的销售收入。

15.3.2 税金估算

地热直接利用项目涉及的税费主要有增值税、城市维护建设税和教育费附加等。

15.4 成本费用测算

生产成本费用（总成本费用）：包括原材料、燃料、动力、人工工资及福利、维修、折旧、摊销、地热资源取用、财务、管理、销售、其他等费用。

15.5 财务指标的计算及分析

对项目内部收益率、项目财务净现值、项目投资回收期、资本金内部收益率、资本金财务净现值、资本金投资回收期等指标进行评价分析。

15.6 不确定性分析

分析项目可能存在的不确定的变化因素，及其对项目投资效益影响程度，为项目决策提供参考。

15.6.1 敏感性分析

通过图表揭示影响内部收益率的各主要因素，以及对结果的敏感程度，并提出相关的应对措施。

15.6.2 盈亏平衡分析

分析并确定项目的盈亏平衡点，判断项目对各不确定因素的承受能力，为科学决策项目提供依据。

16 社会效益分析

16.1 节能减排效果

16.1.1 节能减排量

分析项目项目比同类型传统工艺的节能减排效果，可从减少烟尘、二氧化碳、氮氧化物、二氧化硫等方面进行对比分析，得出节能减排的实际效果。

16.1.2 节能减排效益分析

可结合国家碳交易的政策，按照此地区或其他地区碳交易的平均价格，估算碳减排形成的减排收入，对项目经济效益的影响。

16.2 社会意义分析

- 1) 地热能利用可实现清洁供暖、清洁电力等，契合国家、地方等环保政策要求，切实保障居民供暖、企业清洁电力配比需要等。
- 2) 实施地热能项目，可增加就业机会、减少待业人口等，将带来一定的社会稳定效益。
- 3) 对于区域技术发展、基础设施水平提升、自然条件和生态环境改善的有利影响分析，可从贡献和借鉴意义等方面分析。
- 4) 其他有利影响分析。

17 风险分析

17.1 风险因素的识别

应针对项目特点识别风险因素，层层剖析，找出深层次的风险因素。地热能项目可以从市场、资源、技术、财务、管理、政策等方面进行分析，识别项目的风险。

17.2 风险程度的估计

采用定性或定量分析方法估计风险程度。

17.3 研究提出风险对策

有针对性地提出切实可行的防范和控制风险的对策建议。

18 结论及建议

18.1 结论

一般包括：项目是否符合国家、地区产业政策等战略要求；完成项目所需资源的可靠程度，包括矿产、人力、财力等资源；完成项目所需要各方面技术、工艺的成熟程度；环境保护和安全生产的保证程度；项目投产后的经济指标，包括投资回报和内部收益率水平等结果。

18.2 建议

项目存在主要的风险和难点，提出下一步工作中需要协调、解决的主要问题和建议。

19 附表、附图及附件

19.1 附表

附表包括：

- a) 投资估算表，参见表A.1；
- b) 主要财务评价指标表
 - 1) 项目总投资使用计划与资金筹措表，参见表A.2。
 - 2) 流动资金估算表，参见表A.3；
 - 3) 总成本费用估算表，参见表A.4；
 - 4) 营业收入、营业税金及附加增值税估算表，参见表A.5；
 - 5) 利润与利润分配表，参见表A.6；
 - 6) 项目投资现金流量表，参见表A.7；
 - 7) 借款还本付息计划表，参见表A.8；
 - 8) 主要经济数据及评价指标表，参见表A.9；
 - 9) 其他相关附表。

19.2 附图

附图包括：

- a) 工艺流程图；
- b) 站内平面布置图；
- c) 系统布置图；
- d) 其他相关附图。

19.3 附件

凡属于项目可行性研究范围，但在研究报告以外单独成册的文件，需列为可行性研究报告的附件：

- a) 编制可行性研究报告依据的有关文件，包括：项目建议书及其批复文件，初步可行性研究报告及其批复文件，编制单位与委托单位签订的协议书或合同，涉及有关专利技术、专有技术须附技术许可证证明文件等；

- b) 建设单位与有关协作单位或有关政府部门签订的动力供应、土地使用等合作配套协议书、意向性文件或意见；
- c) 站址选择报告和有关批准文件；
- d) 资金筹措意向性文件或有关证明文件；
- e) 环境影响报告书或环境影响报告表、批复的环境影响报告书或环境影响报告表的审批文件；
- f) 地热资源评价报告；
- g) 地热流体物性评价报告；
- h) 其他有关文件或者资料。

附 录 A
(资料性附录)
附 表

A.1 投资估算

投资估算表见表A.1。

表 A.1 投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	估价（万元）	其中：设备费（万元）	备注
I	建设投资（含增值税）					
	建设投资（不含增值税）					
	第一部分：工程费用					
一	工艺部分					
二	建筑结构部分					
三	供配电部分					
四	自动控制和信息化工程部分					
五	采暖通风部分					
六	消防及给排水部分					

表 A.1 (续)

序号	工程或费用名称	单位	工程量	估价(万元)	其中:设备费(万元)	备注
	第二部分:其他费用					
1	前期工作费					
1.1	可行性研究报告编制费					
2	建设管理费					
2.1	建设单位管理费					
2.2	建设工程监理费					
2.3	工程质量监管费					
3	专项评价及验收费					
3.1	环境影响及验收评价费					
3.1.1	环境影响报告表					
3.1.2	评估环境影响报告表					
3.1.3	环境影响验收评价费					
4	勘察设计费					
4.1	工程设计费					
5	联合试运转费					
	第三部分:预备费					
1	基本预备费					
	第四部分:地热井费用					

A.2 主要经济数据及评价指标

主要经济数据及评价指标表见表A.2。

表 A.2 主要经济数据及评价指标表

序号	名称	单位	数值	备注
一	投资数据			
1	项目总投资	万元		
1.1	建设投资	万元		
1.2	建设期利息	万元		
1.3	流动资金	万元		

表 A.2 (续)

序号	名称	单位	数值	备注
2	资金筹措	万元		
2.1	资本金	万元		
2.2	建设贷款	万元		
2.3	流动资金贷款	万元		
二	经济指标			
1	项目评价指标			
1.1	营业收入	万元		
1.2	销售税金及附加	万元		
1.3	总成本费用	万元		
1.4	资本金净利润率	年		
1.5	项目投资财务内部收益率(所得税前)	%		
1.6	项目投资财务内部收益率(所得税后)	%		
1.7	项目投资财务净现值(所得税前)	万元		
1.8	项目投资财务净现值(所得税后)	万元		
1.9	项目投资回收期(所得税前)	年		
1.10	项目投资回收期(所得税后)	年		
1.11	利息备付率	%		
1.12	偿债备付率	%		
1.13	盈亏平衡点	%		
1.14	投资收益率(含流动资金)	%		
1.15	投资收益率(不含流动资金)	%		
1.16	评价期内 EVA 总额	万元		
1.17	评价期内税后净利润总额	万元		
1.18	年均利润总额	万元		
2	资本金评价指标			
2.1	资本金投资财务内部收益率(所得税前)	%		
2.2	资本金投资财务内部收益率(所得税后)	%		
2.3	资本金投资财务净现值(所得税前)	万元		
2.4	资本金投资财务净现值(所得税后)	万元		
2.5	资本金投资回收期(所得税前)	年		
2.6	资本金投资回收期(所得税后)	年		

附 录 B
（资料性附录）
可行性研究报告编排格式要求

B.1 报告构成

报告按封面、扉页、目录、报告正文和附表、附图、附件的顺序编排，在报告正文最后可以补加说明和引用文献名称。

B.2 报告编写要求

报告应内容完整、层次分明、语言简练、重点突出、逻辑性强、引用资料数据无误、配套图表齐全。报告文字使用通用规范汉字表中的规范字，用阿拉伯数字或科学计数法表示数量。

计量单位名称和符合按《中华人民共和国法定计量单位》选用。文字后用单位名称表示，数字后面用单位符号表示，同一报告要统一。

涉及面积、投资、用量的数据一律保留小数点后两位。

引用的资料与成果应当正确，并明确交代其来源或依据。

报告原稿装订时，所有图表均应折叠整齐，大小与所用稿纸一致，装订部位一律位于左侧装订线处。

B.3 报告格式

B.3.1 页眉页脚的编排

封面和扉页不编入页码。将目录等前置部分单独编排页码。页码必须标注在每页页脚底部居中位置。

B.3.2 层次划分与编号

报告层次可分为章、节、条、项和小项等5个层次。章、节、条的编号采用阿拉伯数字表示，一律左起顶格书写，层次之间在数字右下角加圆点，如第1章第2节第3条应写成“1.2.3”。项用带英文小括号的阿拉伯数字书写，如（1）、（2）、（3），小项用圆圈的阿拉伯数字书写，如①、②、③。

章、节、条有标题，标题后面不应有标点符号，并单独成一行，与正文分开。项根据情况可设或者不设标题，但在同一章中必须统一设或者统一不设标题。

章的编号应在同一文件内自始至终连续排列，节的编号应在所述章内连续排列，其余类同。

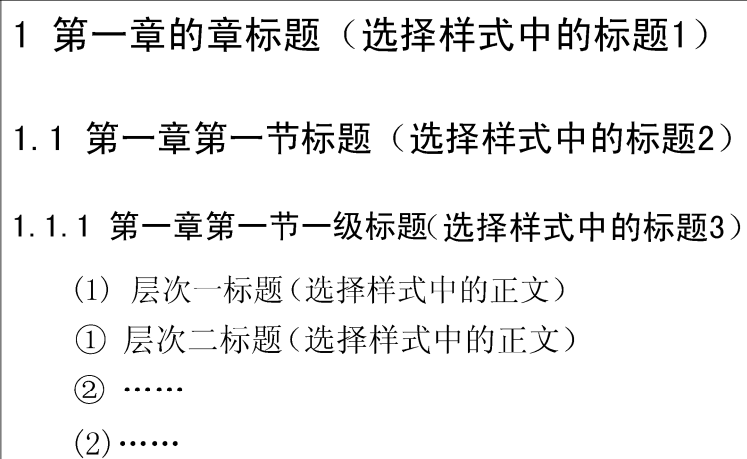
- 
- 1 第一章的章标题（选择样式中的标题1）
- 1.1 第一章第一节标题（选择样式中的标题2）
- 1.1.1 第一章第一节一级标题(选择样式中的标题3)
- (1) 层次一标题(选择样式中的正文)
- ① 层次二标题(选择样式中的正文)
- ②
- (2)

图 B.1 正文各级标题编号的示例图

附 录 C
(资料性附录)
封面和扉页格式

可行性研究报告的封面和扉页采用标准格式，分别如例C.1、例C.2所示。

例C.1:

建设单位名称

XXXX 地热能开发利用项目

可行性研究报告

(一号黑体)

编制单位名称(三号宋体加黑)

20××年××月(三号宋体加黑)

图 C.1 可行性研究报告封面格式图

例C.2:

建设单位名称 ××××地热能开发利用项目 可行性研究报告 (一号黑体) 项目编号: ×××××× 项目负责人: 姓 名(宋体三号) 编 制 人 : 姓 名(宋体三号)

图 C.2 可行性研究报告扉页格式图

中 华 人 民 共 和 国 能 源
行 业 标 准
地热能直接利用项目可行性研究报告编制要求
NB/T 10098—2018

*

中国石化出版社出版发行
地址：北京市朝阳区吉市口路9号
邮编：100020 电话：(010) 59964500
石化标准编辑部电话：(010) 59964080
发行部电话：(010) 59964526
<http://www.sinopec-press.com>
E-mail: press@sinopec.com
北京艾普海德印刷有限公司印刷

版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 2.25 字数 59 千字
2018 年 11 月第 1 版 2018 年 11 月第 1 次印刷

*

书号：155114·1530 定价：25.00 元