

ICS 27.160
P 61
备案号: J2571—2018

NB

中华人民共和国能源行业标准

P **NB/T 32044—2018**

光伏发电工程预可行性研究 报告编制规程

Specification for Preparation of Pre – feasibility
Study Report for Photovoltaic Power Projects

2018 – 06 – 06 发布

2018 – 10 – 01 实施

国家能源局 发布

中华人民共和国能源行业标准

光伏发电工程预可行性研究
报告编制规程

Specification for Preparation of Pre-feasibility
Study Report for Photovoltaic Power Projects

NB/T 32044—2018

主编部门：水电水利规划设计总院

批准部门：国 家 能 源 局

施行日期：2 0 1 8 年 1 0 月 1 日

中国水利水电出版社

2018 北 京

国家能源局
公 告

2018 年 第 8 号

依据《国家能源局关于印发〈能源领域行业标准化管理办法（试行）〉及实施细则的通知》（国能局科技〔2009〕52号）有关规定，经审查，国家能源局批准《煤层气定向井井身质量控制要求》等 87 项行业标准，其中能源标准（NB）47 项、电力标准（DL）40 项，现予以发布。

附件：行业标准目录

国家能源局
2018 年 6 月 6 日

附件：

行 业 标 准 目 录

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
...						
15	NB/T 32044— 2018	光伏发电工程 预可行性研究报告 编制规程			2018－06－06	2018－10－01
...						

前 言

根据《国家能源局关于下达 2013 年第一批能源领域行业标准制（修）订计划的通知》（国能科技〔2013〕235 号）的要求，规程编制组经深入调查研究，认真总结实践经验，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程的主要技术内容是：基础资料、工程概况、工程任务和规模、太阳能资源、站址选择、光伏发电系统设计、电气、总平面布置、工程地质和土建、施工组织设计、环境影响初步分析、投资估算、财务效益初步分析、结论及建议。

本规程由国家能源局负责管理，由水电水利规划设计总院提出并负责日常管理，由水电水利规划设计总院负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送水电水利规划设计总院（地址：北京市西城区六铺炕北小街 2 号，邮编：100120）。

本规程主编单位：水电水利规划设计总院

中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司

本规程参编单位：中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司

中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司

中国水电工程顾问集团有限公司

本规程主要起草人员：肖 斌 吕 康 杨明群 吴成智
廖 镔 秦 潇 张德见 吕 嵩
刘黄诚 张 艳 吴来群 刘晓茹
马高祥 范小苗 王旭东 吕宏伟
袁李杰 孙立宏 黄志玮 苏 芳
王 悦 温子明

本规程主要审查人员：王霁雪 秦初升 田景奎 薛联芳

于庆贵	王继琳	黄 琳	王晓岚
安福成	王朝辉	吕宙安	张 伟
张云杰	刘晓云	齐志诚	刘启根
邓 宇	陈小康	谢宏文	韦惠肖
陈玉英	黎发贵	张 杰	张晓威
黄 荟	李仕胜		

目 次

1 总则 1

2 基本规定 2

3 基础资料 3

4 工程概况 5

5 工程任务和规模 6

 5.1 工程建设必要性 6

 5.2 工程任务 6

 5.3 工程规模 6

6 太阳能资源 7

 6.1 区域太阳能资源概况 7

 6.2 太阳能资源初步分析 7

 6.3 太阳能资源初步评价 7

7 站址选择 8

8 光伏发电系统设计 9

 8.1 光伏组件选择 9

 8.2 光伏阵列运行方式选择 9

 8.3 逆变器选择 9

 8.4 光伏阵列布置 10

 8.5 年上网电量估算 10

9 电气 11

 9.1 电气一次 11

 9.2 电气二次 11

10 总平面布置 12

11 工程地质和土建 13

 11.1 工程地质与水文 13

11.2 土建 13

12 施工组织设计 14

13 环境影响初步分析 15

14 投资估算 16

15 财务效益初步分析 17

16 结论及建议 18

附录 A 光伏发电工程预可行性研究报告编制目录 19

附录 B 投资估算表 21

附录 C 财务评价表 24

本规程用词说明 35

引用标准名录 36

附：条文说明 37

Contents

1	General Provisions	1
2	Basic Requirements	2
3	Basic Data	3
4	Project Overview	5
5	Project Task and Scale	6
5.1	Project Necessity	6
5.2	Project Task	6
5.3	Project Scale	6
6	Solar Energy Resources	7
6.1	Overview of Regional Solar Energy Resources	7
6.2	Preliminary Analysis of Solar Energy Resources	7
6.3	Preliminary Assessment of Solar Energy Resources	7
7	Site Selection	8
8	Photovoltaic Power Generation Systems Design	9
8.1	Selection of PV Module	9
8.2	Selection of PV Array Operation Mode	9
8.3	Selection of Inverter	9
8.4	Layout of PV Array	10
8.5	Estimation of Annual On-Grid Energy	10
9	Electrical Systems	11
9.1	Primary Electrical System	11
9.2	Secondary Electrical System	11
10	General Layout	12
11	Engineering Geology and Civil Works	13
11.1	Engineering Geology and Hydrology	13

11.2 Civil Works 13

12 Construction Planning 14

13 Preliminary Analysis of Environmental Impacts 15

14 Cost Estimation 16

15 Preliminary Analysis of Financial Benefits 17

16 Conclusions and Recommendations 18

Appendix A Contents of Pre-feasibility Study Report 19

Appendix B Cost Estimation Sheets 21

Appendix C Financial Evaluation Sheets 24

Explanation of Wording in This Specification 35

List of Quoted Standards 36

Addition: Explanation of Provisions 37

1 总 则

1.0.1 为规范光伏发电工程预可行性研究报告编制的原则、内容、深度和技术要求，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于新建、改建、扩建的并网光伏发电工程预可行性研究报告的编制。

1.0.3 光伏发电工程预可行性研究报告编制，除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 基本规定

2.0.1 光伏发电工程预可行性研究报告的编制，应在规划及其他前期工作成果的基础上，初步分析太阳能资源分布状况，排查影响工程建设的限制性因素，提出主要工程技术方案，估算工程投资，初步评价财务效益，并初步提出工程开发的结论和建议。

2.0.2 光伏发电工程预可行性研究报告的编制应遵循安全可靠、技术可行、因地制宜、注重效益的原则，积极论证采用新材料、新工艺、新设备及新技术。

2.0.3 光伏发电工程预可行性研究报告编制目录应符合本规程附录 A 的规定。

3 基础资料

3.0.1 应对光伏发电工程的开发建设条件进行调查。

3.0.2 应收集工程建设基础资料，主要包括下列内容：

- 1 光伏发电工程规划阶段成果资料。
- 2 能源资源现状及发展规划资料。
- 3 自然资源利用现状及规划资料。
- 4 交通运输现状及发展规划资料。
- 5 社会经济现状及发展规划资料。
- 6 生态环境保护、水土保持、矿产资源、军事、文物保护等资料。
- 7 电力系统现状及发展规划资料。
- 8 相关法规、政策、标准等资料。
- 9 工程站址附近参考气象站的气象资料，包括：
 - 1) 气象站基本情况，包括地理位置、观测场高程、场地周围环境、周围遮挡情况，以及建站以来站址、太阳辐射观测仪器及其周围环境变动的时间和情况等。
 - 2) 最近连续 10 年及以上的平均气温、极端最高气温、极端最低气温、昼最高气温、昼最低气温，多年月平均气温。
 - 3) 最近连续 10 年及以上的平均降水量和蒸发量。
 - 4) 最近连续 10 年及以上的最大冻土深度和积雪厚度。
 - 5) 最近连续 10 年及以上的平均风速、多年极大风速及其发生时间、主导风向。
 - 6) 最近连续 10 年及以上的危害性天气资料，如沙尘、雷暴、暴雨、冰雹、大风等。

7) 最近连续 10 年及以上的逐年各月太阳辐射数据资料, 以及与站址现场测站同期至少一个完整年的太阳辐射资料。

10 工程现场的测光资料。

11 无工程现场测光资料时, 应收集站址区域的太阳辐射再分析数据资料。

12 站址区域的地形图比例尺不应小于 1 : 50000。

13 光伏发电工程建设在建筑物屋顶等场所时, 应收集建筑物的相关图纸及周边建筑物布置图等。

14 站址区域的地质、水文资料, 包括区域地质图、工程区地质勘察资料等。

15 主要设备价格、主要建筑材料来源及价格等。

16 影响工程建设和运行的相关资料。

3.0.3 参考气象站的选择应符合现行国家标准《光伏电站设计规范》GB 50797 的有关规定。

3.0.4 工程现场测光数据宜为不少于一年的连续逐 5 分钟数据。数据内容应包括太阳总辐射、直接辐射、散射辐射、气温。

4 工 程 概 况

4.0.1 应简述光伏发电工程地理位置、工程任务、工程规模、工程所在地太阳能资源、系统总体设计方案、接入系统方式、主要技术经济指标和综合效益等内容。

4.0.2 应绘制光伏发电工程站址地理位置示意图。

5 工程任务和规模

5.1 工程建设必要性

应从国家可持续发展战略角度，结合国家可再生能源政策、地区能源结构、电源优化、电力系统现状及发展、地区环境保护等方面，分析论述光伏发电工程建设的必要性。

5.2 工 程 任 务

5.2.1 应说明光伏发电工程所在地区的经济现状及发展规划、电力系统现状及发展规划。

5.2.2 应结合地区能源资源供需条件和社会经济发展，提出工程任务。

5.3 工 程 规 模

5.3.1 应根据光伏发电工程所在地区的能源资源、电力系统现状及发展规划、本工程对电力系统的影响和要求、工程开发条件等，提出工程规模。

5.3.2 应对工程的电力消纳市场进行初步分析。

6 太阳能资源

6.1 区域太阳能资源概况

应说明光伏发电工程所在地区的地理条件、气候特征及太阳能资源概况，并应提出工程所在省、自治区或直辖市太阳能资源分布图。

6.2 太阳能资源初步分析

6.2.1 应说明太阳辐射数据的来源，分析论证选用数据来源的合理性。

6.2.2 应以选取的太阳辐射数据为依据，对工程所在地的太阳总辐射量的年际和年内变化进行分析，总结出多年太阳总辐射量的年际和年内变化规律及特点。

6.2.3 应根据选用的太阳辐射数据，计算出多年平均太阳总辐射量及各月平均太阳总辐射量，并绘制工程所在地多年太阳总辐射量年际变化图和年内变化图。

6.3 太阳能资源初步评价

应根据计算出的多年平均太阳总辐射量及各月平均太阳总辐射量，按照现行国家标准《太阳能资源等级 总辐射》GB/T 31155 的有关规定，对光伏发电工程站址区进行太阳能资源初步评价，提出年太阳总辐射量等级和稳定度等级的评价结论。

7 站 址 选 择

7.0.1 应符合国家与地方的政策，并与相关发展规划相协调。

7.0.2 应根据场地条件、太阳能资源分布特点、接入电力系统及交通运输条件等，考虑自然资源利用、生态环境保护、水土保持、防洪、文物保护、军事、矿产压覆、社会稳定等因素，初步确定工程站址。

7.0.3 应说明站址的占地面积和建设规模，并对主要开发优势和潜在问题作出初步评价。

7.0.4 应提出站址选择结论，说明场地属性，初步确定站址拐点坐标，绘制光伏发电工程站址范围图。

8 光伏发电系统设计

8.1 光伏组件选择

8.1.1 应简述光伏组件的发展现状。

8.1.2 应综合考虑太阳能资源特点、光电转化效率、技术先进性、技术成熟度、市场价格、运行可靠性、运行方式、电站的自然环境等因素，通过技术经济比较，提出光伏组件型式和主要技术参数。

8.1.3 应编制光伏组件主要技术参数表。

8.2 光伏阵列运行方式选择

8.2.1 应从发电效率、运行可靠性、工程造价、建成后维护费用等方面，对固定式、固定可调式、单轴跟踪式或双轴跟踪式等不同模式进行初步分析比较，提出光伏阵列的运行方式。

8.2.2 应根据多年平均太阳辐射量及各月平均太阳辐射量，计算不同角度倾斜面上各月太阳辐射量，提出固定式光伏阵列全年不同倾角的发电量，综合考虑工程建设条件和可行模式后提出安装倾角。跟踪式光伏阵列的倾角应根据跟踪系统运行方式及太阳辐射特点计算确定。

8.3 逆变器选择

8.3.1 应简述逆变器的发展现状及性能特征。

8.3.2 应通过对现场建设条件、工程运行及后期维护等因素的初步分析，提出逆变器的型式及主要技术参数。

8.3.3 应编制逆变器主要技术参数表。

8.4 光伏阵列布置

8.4.1 应根据初选的光伏组件及逆变器，进行光伏组件的串、并联设计，提出光伏组件串方案。

8.4.2 应根据光伏阵列的运行方式及场地条件，计算光伏阵列的行、列间距。

8.4.3 应初步确定光伏阵列布置方案。

8.4.4 光伏发电工程与农业、渔业等产业结合时，应考虑农业、渔业等对光照的要求。

8.5 年上网电量估算

8.5.1 应根据安装容量、太阳总辐射量、光伏阵列的运行方式，估算年理论发电量。

8.5.2 应根据不可利用的太阳辐射量、温度影响、光伏组件表面积尘积雪影响、光伏组件匹配性影响、线路损耗、逆变器及变压器等损耗，提出光伏发电系统的综合效率。

8.5.3 应根据光伏组件性能特点提出光伏发电系统在运行期内逐年衰减率。

8.5.4 应根据年理论发电量、光伏发电系统效率及逐年衰减率，估算工程运行期内逐年上网电量、多年平均年上网电量、首年及多年平均年利用小时数。

8.5.5 应编制运行期逐年上网电量估算表，绘制运行期内第一年各月上网电量柱状图和运行期内各月平均上网电量柱状图。

9 电 气

9.1 电 气 一 次

9.1.1 应根据光伏发电工程本期或分期安装容量，结合电网现状、电网规划，初步提出电站与电力系统的连接方式、接入电网的电压等级、出线回路数、送电距离、输送容量及配套输变电工程等，并初步确定工程升压站或开关站位置。

9.1.2 应初步确定电气主接线方案。

9.1.3 应初步确定站用电源引接方案。

9.1.4 应初步选定主变压器、配电装置及无功补偿装置等主要电气设备型式及主要技术参数。

9.1.5 应提出集电线路方案。

9.1.6 应提出各级电压配电装置总体布置方案。

9.1.7 应提出电气一次主要设备材料表，并绘制光伏发电工程接入电力系统地理接线图、光伏发电工程电气主接线图、升压站或开关站电气平面布置图。

9.2 电 气 二 次

9.2.1 应提出电站的调度管理及运行方式、电站自动化设计原则。

9.2.2 应提出光伏发电系统的监控、保护和通信方案。

9.2.3 应提出升压站或开关站的监控、保护和通信方案。

9.2.4 应提出电气二次及通信主要设备材料表。

10 总平面布置

10.0.1 应根据光伏发电工程站址范围、自然条件、地形地貌、交通运输条件等，提出电站总平面布置方案。总平面布置方案应包括电站的升压站或开关站、阵列区、道路、其他防护功能设施等，并应绘制光伏发电工程总平面布置图。

10.0.2 应提出主要技术指标表，包括安装容量、总占地面积、阵列区占地面积、升压站或开关站占地面积、建筑面积、绿化面积、道路面积等。

11 工程地质和土建

11.1 工程地质与水文

11.1.1 应概述工程区域地质概况，评价区域构造稳定性；应依据现行国家标准《中国地震动参数区划图》GB 18306 的有关规定，说明站址区地震动参数值及地震基本烈度。

11.1.2 应简述站址区基本地质条件，包括地形地貌、地层岩性、地质构造、不良地质作用及地质灾害、水文地质条件、岩土体物理力学性质参数等。

11.1.3 应初步评价站址区工程地质条件，提出岩土体物理力学性质参数建议值和地基处理建议方案。

11.1.4 应初步说明站址区域水文条件。

11.2 土 建

11.2.1 应根据光伏发电系统设计方案，提出各建（构）筑物的功能、规模及等级。

11.2.2 应根据工程地质条件及工程等级，提出光伏组件支架及基础、其他建（构）筑物的结构和基础型式，并根据需要提出地基处理初步方案。光伏发电工程与农业、渔业等其他产业结合时，应结合其他产业特性，提出光伏组件的支撑结构型式。

11.2.3 在多风沙地区，应提出电站场地、建筑物及设备的防风沙初步方案。

11.2.4 对可能遭受地质灾害的工程，应提出地质灾害治理工程的初步方案。

11.2.5 应提出土建工程量表。

12 施工组织设计

12.0.1 应概述工程地理位置、自然条件、对外交通运输条件。

12.0.2 应提出施工总布置方案，推荐建筑材料来源、施工用电、用水和通讯方式，初步拟定对外交通运输方案、场内道路布置方案，提出场内道路建设标准及长度。

12.0.3 应简述国家及地方现行土地利用政策，提出工程建设用地方案和用地面积。

12.0.4 应提出光伏组件支架及基础、主要建筑物及设备的施工安装技术要求及方法。

12.0.5 应根据工程所在地区的气候条件、工程规模、建设期限要求、控制性节点等，初步拟定施工总进度。

13 环境影响初步分析

13.0.1 应简要说明环境影响评价的主要依据、评价标准和环境保护目标。

13.0.2 应概述工程区域自然环境、生态环境和环境质量现状，分析工程建设与主体功能区规划和生态环境保护规划的符合性和协调性，明确工程建设是否涉及生态保护红线和自然保护区、风景名胜區、饮用水源保护区等环境敏感区。

13.0.3 应初步分析和评价工程建设的主要环境影响。涉及环境敏感区的，应进行重点评价。

13.0.4 应概述工程区水土流失现状，分析对所在地水土流失的影响。

13.0.5 应初步拟定环境保护和水土保持措施。

13.0.6 应初步计算工程运行期的节能减排效益。

13.0.7 应简述工程建设可能产生的主要有利和不利环境影响，提出环境影响初步评价结论和建议。

14 投资估算

14.0.1 投资估算应由编制说明和投资估算表组成。

14.0.2 编制说明应包括工程概况，编制原则及依据，基础价格计算的原则、依据及成果，工程单价编制的原则及采用的费率标准，其他费用编制的原则、依据及费率指标，预备费编制原则，建设期利息编制原则和依据。

14.0.3 工程概况应包括工程建设地点、自然条件、建设规模、建设内容、对外交通运输条件、主要工程量、建设期、工程建设资金来源及比例、工程总投资、工程静态投资、单位千瓦投资。

14.0.4 编制原则及依据应包括投资估算编制采用的有关标准、规范和规定，投资估算编制期价格水平年，预可研阶段设计成果。

14.0.5 基础价格计算的原则、依据及成果应包括人工预算单价，主要材料来源地、原价及预算价格，主要设备价格。

14.0.6 工程单价编制的原则及采用的费率标准应包括措施费费率、间接费费率、利润率及税金税率。

14.0.7 其他费用编制的原则、依据及费率指标应包括建设用地费、工程建设管理费、工程建设监理费、工程咨询服务费、工程技术经济评审服务费、工程验收费、生产准备费、勘察设计费等的相关内容。

14.0.8 预备费编制原则应说明基本预备费费率和价差预备费费率。

14.0.9 投资估算表格式和内容应符合本规程附录 B 的规定。

15 财务效益初步分析

15.0.1 应简述工程规模、年上网电量、建设期和财务评价计算期，简要说明财务评价的依据。

15.0.2 应简述投资计划和资金筹措方案，说明项目总投资和流动资金中资本金所占的比例、贷款额度、利率、宽限期、偿还年限、偿还方式。

15.0.3 应说明各项成本参数取值，初步估算光伏发电项目的总成本费用。

15.0.4 应根据现行财税规定及光伏发电行业管理有关要求，说明收入、各项税金、利润及其分配的计算方法和参数，进行盈利能力、财务生存能力和清偿能力分析，提出财务评价指标。

15.0.5 应根据项目实际条件，从投资、上网电量和上网电价变化等方面进行财务敏感性分析，并提出财务初步评价结论。

15.0.6 应编制财务评价表，财务评价表的格式和内容应符合本规程附录 C 的规定。

16 结论及建议

16.0.1 应从太阳能资源、工程建设条件、电网接入和电力消纳、环境及财务效益等方面初步提出工程可行性主要结论。

16.0.2 应提出促进工程实施的建议和措施。

附录 A 光伏发电工程预可行性研究 报告编制目录

- 1 工程概况
- 2 工程任务和规模
 - 2.1 工程建设必要性
 - 2.2 工程任务
 - 2.3 工程规模
- 3 太阳能资源
 - 3.1 区域太阳能资源概况
 - 3.2 太阳能资源初步分析
 - 3.3 太阳能资源初步评价
- 4 站址选择
- 5 光伏发电系统设计
 - 5.1 光伏组件选择
 - 5.2 光伏阵列运行方式选择
 - 5.3 逆变器选择
 - 5.4 光伏阵列布置
 - 5.5 年上网电量估算
- 6 电气
 - 6.1 电气一次
 - 6.2 电气二次
- 7 总平面布置
- 8 工程地质和土建
 - 8.1 工程地质与水文
 - 8.2 土建

9 施工组织设计

10 环境影响初步分析

11 投资估算

12 财务效益初步分析

13 结论及建议

附图

附图 1 光伏发电工程站址地理位置示意图

附图 2 光伏发电工程站址范围图

附图 3 光伏发电工程总平面布置图

附图 4 光伏发电工程接入电力系统地理接线图

附图 5 光伏发电工程电气主接线图

附图 6 升压站或开关站电气平面布置图

附录 B 投资估算表

B.0.1 主要技术经济指标表格式和内容应符合表 B.0.1 的规定。

表 B.0.1 主要技术经济指标表

工程名称				光伏组件设备价格	元/W _p	
建设地点				跟踪设备价格	元/套	
设计单位				光伏组件支架	元/t	
建设单位				升压站或开关站	万元/座	
安装容量	MW _p		主要 工程 量	组件	块	
交流容量	MW			支架	t	
组件功率	W _p /块			逆变器	台	
年平均上网电量	万 kW·h			箱式变电站	台	
年均利用小时数	h			土石方开挖	m ³	
工程静态投资	万元			混凝土	m ³	
建设期利息	万元			钢筋	t	
工程总投资	万元			桩	m 或 t	
单位千瓦静态投资	元/kW					
单位千瓦动态投资	元/kW		建设 用地 面积	永久用地	亩	
单位电度投资	元/ (kW·h)			临时用（租）地	亩	
生产单位定员	人		总工期		月	

B.0.2 工程总投资估算表格式和内容应符合表 B.0.2 的规定。

B.0.3 设备及安装工程投资估算表格式和内容应符合表 B.0.3 的规定。

B.0.4 建筑工程投资估算表格式和内容应符合表 B.0.4 的规定。

表 B. 0. 2 工程总投资估算表

编号	工程或费用名称	设备购置费（万元）	建安工程费（万元）	其他费用（万元）	合计（万元）	占总投资比例（%）

表 B. 0. 3 设备及安装工程投资估算表

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）			合计（万元）		
				设备费	安装费	其中：装置性材料费	设备费	安装费	其中：装置性材料费

表 B. 0. 4 建筑工程投资估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）

B. 0. 5 其他费用估算表格式和内容宜符合表 B. 0. 5 的规定。

表 B. 0. 5 其他费用估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	费率（%）或单价（元）	合计（万元）

B.0.6 分年度投资估算表格式和内容宜符合表 B.0.6 的规定。

表 B.0.6 分年度投资估算表（万元）

编号	工程或费用名称	工程投资	建设工期			
			第 1 年	第 2 年	...	第 <i>n</i> 年

B.0.7 工程投资单价分析表格式和内容宜符合表 B.0.7 的规定。

表 B.0.7 工程投资单价分析表

定额编号：					
施工方法：					
编号	项目	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	工程直接费				
（一）	直接工程费				
1	人工费	元			
2	材料费	元			
⋮	⋮				
3	施工机械使用费	元			
⋮	⋮				
（二）	措施费	元			
二	间接费	元			
三	利润	元			
四	税金	元			
五	单价合计	元			

附录 C 财务评价表

C.0.1 投资计划与资金筹措表格式和内容宜符合表 C.0.1 的规定。

表 C.0.1 投资计划与资金筹措表

序号	项 目	合计	建 设 期			
			1	2	...	<i>n</i>
1	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）					
2	资金筹措（万元）					
2.1	项目资本金（万元）					
2.1.1	用于建设投资（万元）					
2.1.2	用于流动资金（万元）					
2.1.3	用于建设期利息（万元）					
2.2	债务资金（万元）					
2.2.1	用于建设投资（万元）					
2.2.2	用于流动资金（万元）					
2.2.3	用于建设期利息（万元）					
2.3	其他资金（万元）					

C.0.2 总成本费用估算表格式和内容宜符合表 C.0.2 的规定。

表 C.0.2 总成本费用估算表

序号	项 目	合计	计 算 期					
			1	2	3	4	...	<i>n</i>
1	电站发电成本（万元）							
1.1	折旧费（万元）							
1.2	修理费（万元）							
1.3	工资福利等（万元）							
1.4	保险费（万元）							
1.5	材料费（万元）							
1.6	其他费用（万元）							
1.7	利息支出（万元）							
1.8	摊销费（万元）							
2	经营成本（万元）							

C.0.3 利润与利润分配表格式和内容宜符合表 C.0.3 的规定。

表 C.0.3 利润与利润分配表

序号	项 目	合计	计 算 期					
			1	2	3	4	...	<i>n</i>
	装机容量 (MW _P)							
	上网电量 (万 kW·h)							
	上网电价 [元/(kW·h)]							
1	发电销售收入 (万元)							
1.1	营业收入 (万元)							
1.2	增值税销项税额 (万元)							
2	增值税 (万元)							
2.1	应交增值税 (万元)							
2.2	可抵扣增值税 (万元)							
3	税金及附加 (万元)							
3.1	城市维护建设税 (万元)							
3.2	教育费附加 (万元)							
4	发电成本费用 (万元)							
5	补贴收入 (万元)							
6	利润总额 (万元)							
7	弥补以前年度亏损 (万元)							
8	应纳税所得额 (万元)							
9	所得税 (万元)							
10	净利润 (万元)							
11	提取法定盈余公积金 (万元)							
12	可供投资者分配的利润 (万元)							
13	应付利润 (万元)							
14	未分配利润 (万元)							
15	息税前利润 (万元)							
16	息税折旧摊销前利润 (万元)							

C.0.4 借款还本付息计划表格式和内容宜符合表 C.0.4 的规定。

表 C.0.4 借款还本付息计划表

序号	项 目	合计	计 算 期					
			1	2	3	4	...	<i>n</i>
1	借款及还本付息（万元）							
1.1	年初借款本息累计（万元）							
1.1.1	本金（万元）							
1.1.2	建设期利息（万元）							
1.2	本年借款（万元）							
1.3	本年应计利息（万元）							
1.4	本年还本付息（万元）							
1.4.1	本年付息（万元）							
1.4.2	本年还本（万元）							
2	偿还借款的资金来源（万元）							
2.1	还贷利润（万元）							
2.2	还贷折旧（万元）							
2.3	还贷摊销（万元）							
2.4	计入成本的利息支出（万元）							
2.5	其他（万元）							
	合计（万元）							
	利息备付率（%）							
	偿债备付率（%）							

C.0.5 财务计划现金流量表格式和内容宜符合表 C.0.5 的规定。

表 C.0.5 财务计划现金流量表

序号	项 目	合计	计 算 期					
			1	2	3	4	...	<i>n</i>
1	经营活动净现金流量（万元）							
1.1	现金流入（万元）							
1.1.1	营业收入（万元）							
1.1.2	增值税销项税额（万元）							
1.1.3	补贴收入（万元）							
1.1.4	其他流入（万元）							
1.1.5	回收流动资金（万元）							
1.2	现金流出（万元）							
1.2.1	经营成本（万元）							
1.2.2	增值税进项税额（万元）							
1.2.3	税金及附加（万元）							
1.2.4	增值税（万元）							
1.2.5	所得税（万元）							
1.2.6	其他流出（万元）							
2	投资活动净现金流量（万元）							
2.1	现金流入（万元）							
2.2	现金流出（万元）							
2.2.1	建设投资（万元）							

续表 C.0.5

序号	项 目	合计	计 算 期					
			1	2	3	4	…	<i>n</i>
2.2.2	维持运营投资（万元）							
2.2.3	流动资金（万元）							
2.2.4	其他流出（万元）							
3	筹资活动净现金流量（万元）							
3.1	现金流入（万元）							
3.1.1	资本金投入（万元）							
3.1.2	建设投资借款（万元）							
3.1.3	流动资金借款（万元）							
3.1.4	债券（万元）							
3.1.5	短期借款（万元）							
3.1.6	其他流入（万元）							
3.2	现金流出（万元）							
3.2.1	各种利息支出（万元）							
3.2.2	偿还债务本金（万元）							
3.2.3	流动资金本金偿还（万元）							
3.2.4	应付利润（股利分配）（万元）							
3.2.5	其他流出（万元）							
4	净现金流量（万元）							
5	累计盈余资金（万元）							

C.0.6 资产负债表格式和内容宜符合表 C.0.6 的规定。

表 C.0.6 资产负债表

序号	项 目	合计	计 算 期					
			1	2	3	4	...	<i>n</i>
1	资产（万元）							
1.1	流动资产总值（万元）							
1.1.1	流动资产（万元）							
1.1.2	累计盈余资金（万元）							
1.2	在建工程（万元）							
1.3	固定资产净值（万元）							
1.4	无形及递延资产净值（万元）							
1.5	可抵扣增值税形成的资产（万元）							
2	负债及所有者权益（万元）							
2.1	流动负债总额（万元）							
2.1.1	短期借款（万元）							
2.1.2	其他（万元）							
2.2	建设投资借款（万元）							
2.3	流动资金借款（万元）							
2.4	负债小计（万元）							
2.5	所有者权益（万元）							
2.5.1	资本金（万元）							
2.5.2	资本公积金（万元）							
2.5.3	累计盈余公积金（万元）							
2.5.4	累计未分配利润（万元）							
	资产负债率（%）							

C.0.7 项目投资现金流量表格式和内容宜符合表 C.0.7 的规定。

表 C.0.7 项目投资现金流量表

序号	项 目	合计	计 算 期					
			1	2	3	4	…	<i>n</i>
1	现金流入（万元）							
1.1	发电销售收入（万元）							
1.2	补贴收入（万元）							
1.3	回收固定资产余值（万元）							
1.4	回收流动资金（万元）							
2	现金流出（万元）							
2.1	建设投资（万元）							
2.2	流动资金（万元）							
2.3	经营成本（万元）							
2.4	增值税（万元）							
2.5	税金及附加（万元）							
2.6	维持运营投资（万元）							
3	所得税前净现金流量（万元）							
4	累计所得税前净现金流量（万元）							
5	调整所得税（万元）							
6	所得税后净现金流量（万元）							
7	累计所得税后净现金流量（万元）							

C.0.8 项目资本金现金流量表格式和内容宜符合表 C.0.8 的规定。

表 C.0.8 项目资本金现金流量表

序号	项 目	合计	计 算 期					
			1	2	3	4	...	<i>n</i>
1	现金流入（万元）							
1.1	发电销售收入（万元）							
1.2	补贴收入（万元）							
1.3	回收固定资产余值（万元）							
1.4	回收流动资金（万元）							
2	现金流出（万元）							
2.1	资本金（万元）							
2.2	借款本金偿还（万元）							
2.3	借款利息支付（万元）							
2.4	经营成本（万元）							
2.5	增值税（万元）							
2.6	税金及附加（万元）							
2.7	所得税（万元）							
2.8	维持运营投资（万元）							
3	净现金流量（万元）							

C.0.9 财务指标汇总表格式和内容应符合表 C.0.9 的规定。

表 C.0.9 财务指标汇总表

序号	项 目	单位	数 值
1	装机容量	MW _P	
2	年上网电量	万 kW·h	
3	总投资（不含流动资金）	万元	
3.1	固定资产投资	万元	
3.2	建设期利息	万元	
4	流动资金	万元	
5	上网电价	元/(kW·h)	
6	发电销售收入总额	万元	
7	总成本费用	万元	
8	增值税销项税	万元	
9	补贴收入	万元	
10	销售税金附加总额	万元	
11	发电利润总额	万元	
12	财务内部收益率		
12.1	项目投资（所得税前）	%	
12.2	项目投资（所得税后）	%	
12.3	资本金	%	
13	总投资收益率	%	
14	投资利税率	%	
15	资本金净利润率	%	
16	投资回收期（所得税后）	年	
17	借款偿还期	年	

C. 0. 10 敏感性分析表格式和内容宜符合表 C. 0. 10 的规定。

表 C. 0. 10 敏 感 性 分 析 表

序号	项 目		财务内部收益率（%）	
			项目投资	资本金
1	基本方案			
2	投资变化	+10%		
		+5%		
		-5%		
		-10%		
3	电量变化	+10%		
		+5%		
		-5%		
		-10%		
4	电价变化	+10%		
		+5%		
		-5%		
		-10%		

注：可根据项目的具体情况，对不确定因素进行调整。

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

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：

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这样做的：

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

- 《中国地震动参数区划图》GB 18306
《太阳能资源等级 总辐射》GB/T 31155
《光伏电站设计规范》GB 50797

中华人民共和国能源行业标准

光伏发电工程预可行性
研究报告编制规程

NB/T 32044—2018

条文说明

制 定 说 明

《光伏发电工程预可行性研究报告编制规程》NB/T 32044—2018，经国家能源局 2018 年 6 月 6 日以第 8 号公告批准发布。

本规程制定过程中，编制组经广泛调查研究，结合近年来光伏发电工程预可行性研究设计的发展和经验，并向有关设计、科研、建设单位征求了意见。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，《光伏发电工程预可行性研究报告编制规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与规程正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规程规定的参考。

目 录

1 总则..... 40

2 基本规定..... 41

3 基础资料..... 42

6 太阳能资源..... 43

 6.2 太阳能资源初步分析 43

10 总平面布置 44

13 环境影响初步分析 45

1 总 则

1.0.1 预可行性研究是对工程方案的初步技术经济论证，是对工程是否可行的初步判断，是光伏发电工程前期工作的重要内容。为了进一步贯彻落实国家有关法律、法规和政策，充分利用太阳能资源，规范光伏发电工程预可行性研究报告的编制，制定本规程。

2 基本规定

2.0.1 “规划”主要指工程所在地的光伏发电规划、土地利用规划、林地利用规划、电力规划等。

3 基础资料

3.0.2 对于开阔宽缓的低山丘陵、冲积平原、戈壁、滩涂等较为平坦开阔的站址，本阶段宜采用 1 : 10000 ~ 1 : 50000 地形图进行设计；对于地形起伏较大的低山丘陵、中低山、中高山等山地，宜采用 1 : 10000 地形图进行设计，有条件时优先选用现场实测 1 : 1000 或 1 : 2000 地形图进行设计。

6 太阳能资源

6.2 太阳能资源初步分析

6.2.1 在进行预可行性研究工作时，首先需要分析站址区域的太阳能资源情况，并对该地区的太阳能资源丰富程度和稳定性进行初步评价，为初步确定技术方案提供参考依据。因此，应收集站址区附近太阳辐射观测站的长序列太阳辐射数据及基本气象要素资料。

截至 2016 年 12 月底，我国气象辐射观测站只有 99 座，且大部分仅为观测太阳总辐射的三级站。尤其在我国西北地区，站点分布少、等级低、观测时间短，现有的观测站点分布和观测数据难以满足光伏发电工程快速发展的需要。无可直接利用的太阳辐射资料时，可借助气候学方法推算，或利用再分析数据等进行分析研究。对于大型光伏电站，应在站址区设立太阳辐射观测站，进行至少一个完整年的现场观测记录。

长期以来，再分析数据作为全球通用的资料来源，在大气科学领域发挥着极其重要的作用。20 世纪 90 年代中期开始，美国、欧盟和日本等先后组织和实施了一系列全球大气资料再分析计划来恢复和重建气候变化的历史记录。近年来，再分析数据在气候科研和业务工作的许多领域均得到了广泛应用。在光伏发电工程的预可行性研究阶段，应重视再分析数据的应用。

10 总平面布置

10.0.1 总平面布置应以节约、环保为原则，在尽可能保护原始自然条件的前提下进行规划设计，不宜进行大规模的土（石）方开挖、回填。在总平面布置过程中，在满足各专业技术功能需求、保证安全的前提下，尽可能的环保、经济、紧凑并且节约用地。

13 环境影响初步分析

13.0.2 本阶段应以收集现有资料为主，必要时可开展环境监测工作。

13.0.3 应对工程建设期、运行期和服务期满后对相关环境要素的影响进行预测和评价。重点考虑建设期的空气、地表水、噪声和固体废物污染及生态影响等问题，运行期的噪声、电磁环境和光污染等问题，服务期满后的光伏组件、蓄电池、变压器等固体废物问题。
