ICS 27.180

CCS F 19

备案号：XXXXX-2019

NB

中华人民共和国能源行业标准

P NB/T XXXX—20XX



电化学储能电站可行性研究报告内容 深度规定

Regulation for content and depth of feasibility study report of

electrochemical energy storage station

（征求意见稿）

2020-X-XX 发布

2020-X-XX 实施



国家能源局 发布

前 言

本标准根据《国家能源局综合司关于下达 **2021** 年能源领域行业标准制订计划及外文版翻译计划的 通知》**(**国能综通科技〔**2021**〕**92** 号**)**的要求，由电力规划总院有限公司会同有关单位共同编制完成。

本标准共分 **15** 章，主要技术内容包括：总则，基本规定，概述，电力系统及接入方案，工程建设 条件，工程设想，环境保护和水土保持，资源利用与节能分析，劳动安全与职业卫生，人力资源配置， 施工组织设计，投资估算及财务评价，风险分析及对策措施，结论与建议，图纸。

本标准由国家能源局负责管理，由中国电力企业联合会提出，由全国电力储能标准化技术委员会负 责日常管理，由电力规划总院有限公司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 中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，**100761**）。

本标准主编单位：电力规划总院有限公司

本标准参编单位：中电联电力发展研究院

中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司

中国电力工程顾问集团公司西北电力设计院有限公司

上海电力设计院有限公司

国网江苏省电力有限公司淮安供电分公司

本标准主要起草人员：

本标准主要审查人员：

目 次

1 总则 [1](#bookmark2)

2 基本规定 [2](#bookmark3)

3 概述 [3](#bookmark4)

3.1 编制依据 [3](#bookmark5)

3.2 工程概况 [3](#bookmark6)

3.3 主要设计原则 [3](#bookmark7)

3.4 设计范围及分工 [3](#bookmark8)

3.5 工程建设必要性 [3](#bookmark9)

3.6 主要技术方案及技术经济指标 [4](#bookmark10)

4 电力系统及接入方案 [5](#bookmark1)

4.1 电力系统概况 [5](#bookmark1)

4.2 电力系统方案 [5](#bookmark1)

4.3 电力系统一次 [5](#bookmark1)

4.4 电力系统二次 [5](#bookmark1)

5 工程建设条件 [7](#bookmark11)

5.1 站址概述 [7](#bookmark12)

5.2 工程地质与水文气象 [7](#bookmark13)

5.3 进站道路和交通运输 [7](#bookmark14)

5.4 环境影响 [8](#bookmark15)

5.5 站址选择 [8](#bookmark16)

6 工程设想 [9](#bookmark17)

6.1 储能系统 [9](#bookmark18)

6.2 电气一次 [9](#bookmark19)

6.3 电气二次 [9](#bookmark20)

6.4 站区规划和布置 [9](#bookmark21)

6.5 建筑与结构 [10](#bookmark22)

6.6 供排水与采暖通风系统 [10](#bookmark23)

6.7 消防系统 [10](#bookmark24)

7 环境保护和水土保持 [11](#bookmark25)

7.1 环境保护 [11](#bookmark26)

7.2 水土保持 [11](#bookmark27)

8 资源利用与节能分析 [12](#bookmark28)

8.1 资源利用 [12](#bookmark29)

8.2 节能分析 [12](#bookmark30)

9 劳动安全与职业卫生 [13](#bookmark31)

10 人力资源配置 [14](#bookmark32)

11 施工组织设计 [15](#bookmark33)

11.1 施工条件 [15](#bookmark34)

11.2 施工总布置 [15](#bookmark35)

11.3 施工交通运输 [15](#bookmark36)

11.4 工程用地 [15](#bookmark37)

11.5 主体工程施工 [15](#bookmark38)

11.6 施工总进度 [15](#bookmark39)

11.7 施工资源供应 [15](#bookmark40)

12 投资估算及财务评价 [16](#bookmark41)

12.1 投资估算 [16](#bookmark42)

12.2 财务评价 [16](#bookmark43)

13 风险分析及对策 [17](#bookmark44)

14 结论与建议 [18](#bookmark45)

15 图纸 [19](#bookmark46)

本标准用词说明 [20](#bookmark47)

引用标准名录 [21](#bookmark48)

附：条文说明 [22](#bookmark49)

**Contents**

**1 General provisions** [**1**](#bookmark2)

**2 Basic requirements** [**2**](#bookmark3)

**3 Overview** [**3**](#bookmark4)

**3.1 Compilation basis** [**3**](#bookmark5)

**3.2 Project overview** [**3**](#bookmark6)

**3.3 Main research principles** [**3**](#bookmark7)

**3.4 Design scope and coordination division** [**3**](#bookmark8)

**3.5 The necessity of engineering construction** [**4**](#bookmark50)

**3.6 The main technical and economic indexes** [**4**](#bookmark10)

**4 Power system and grid connection** [**5**](#bookmark1)

**4.1 Power system overview** [**5**](#bookmark1)

**4.2 Power system schemes** [**5**](#bookmark1)

**4.3 Power system primary** [**5**](#bookmark1)

**4.4 Power system secondary** [**5**](#bookmark1)

**5 Project construction conditions** [**7**](#bookmark11)

**5.1 Site overview** [**7**](#bookmark12)

**5.2 Engineering geology and hydrometeorology conditions** [**7**](#bookmark13)

**5.3 Road and transportation** [**8**](#bookmark51)

**5.4 Environmental impact** [**8**](#bookmark15)

**5.5 Site selection** [**8**](#bookmark16)

**6 Conceiving of engineering design plan** [**9**](#bookmark17)

**6.1 Energy storage system** [**9**](#bookmark18)

**6.2 Electrical primary system** [**9**](#bookmark19)

**6.3 Electrical secondary system** [**9**](#bookmark20)

**6.4 General plan and general layout** [**9**](#bookmark21)

**6.5 Architecture and structures** [**10**](#bookmark22)

**6.6 Water supply and drainage, heating and ventilation** [**10**](#bookmark23)

**6.7 Fire protection system** [**10**](#bookmark24)

**7 Environmental protection, soil and water conservation** [**11**](#bookmark25)

**7.1 Environmental protection** [**11**](#bookmark26)

**7.2 Soil and water conservation** [**11**](#bookmark27)

**8 Resources utilization and energy saving** [**12**](#bookmark28)

**8.1 Resources utilization** [**12**](#bookmark29)

**8.2 Energy saving** [**12**](#bookmark30)

**9 Labor safety and occupational health** [**13**](#bookmark31)

**10 Human resources allocation** [**14**](#bookmark32)

**11 Construction planing** [**15**](#bookmark33)

**11.1 Construction condition** [**15**](#bookmark34)

**11.2 Construction gemeral layout** [**15**](#bookmark35)

**11.3 Construction transportation** [**15**](#bookmark36)

**11.4 Land for construction** [**15**](#bookmark37)

**11.5 Main works construction** [**15**](#bookmark52)

**11.6 Deneral construction schedule** [**15**](#bookmark38)

**11.7 Main works construction** [**15**](#bookmark39)

**12 Investment estimation and financial evaluation** [**16**](#bookmark53)

**12.1 Investment estimation** [**16**](#bookmark41)

**12.2 Financial evaluation** [**16**](#bookmark42)

**13 Risk analysis and countermeasures** [**17**](#bookmark54)

**14 Conclusion and suggestion** [**18**](#bookmark55)

**15 Drawings** [**19**](#bookmark56)

**Explanation of wording in this standard** [**20**](#bookmark57)

**List of quoted standards** [**21**](#bookmark58)

**Addition: Explanation of provisions** [**22**](#bookmark59)

1 总则

**1.0.1** 为规范电化学储能电站可行性研究的内容深度，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于新建、改建、扩建的，额定功率为**500kW**且额定能量为**500kWh**及以上 的电化学储能电站工程可行性研究报告的编制。

**1.0.3** 电化学储能电站可行性研究报告应从全局出发，统筹兼顾，按照建设规模、工程特点、 电力发展规划和电网条件，通过技术经济比较确定设计方案。

**1.0.4** 电化学储能电站可行性研究报告编制，除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标 准的规定。

2 基本规定

**2.0.1** 可行性研究报告应根据前期工作文件或指导性文件，并按照国家相关的法律、法规及 技术标准进行编制。

**2.0.2** 可行性研究报告的编制应全面、准确、充分地掌握设计原始资料和基础数据，开展必 要的调查研究、分析计算、勘查勘探、专题论证和试验研究等工作，落实建设电化学储能电 站的外部条件，并提出可行的工程建设方案，为后续进行初步设计、施工图设计提供依据。 **2.0.3** 可行性研究报告应包括说明书、图纸、估算书和附件，涉及电化学储能电站的储能系 统方案、消防安全等重大设计原则应进行多方案的优化比选，提出推荐方案。

**2.0.4** 当电化学储能电站推荐采用的新材料、新设备和新技术时，应在可行性研究报告中进 行充分的技术经济论证。

**2.0.5** 可行性研究报告中的投资估算应能满足控制工程造价的要求，并宜与行业相关控制指 标进行比对分析，财务分析所需的原始资料应切合实际。

**2.0.6** 可行性研究报告内容应完整、齐全，应包括勘测部分及外委项目的全部文件。

**2.0.7** 可行性研究报告可根据电化学储能电站建设规模、应用场景、功能定位等因素简化合 并报告部分章节内容。

3 概述

**3.1** 编制依据

**3.1.1** 编制依据内容宜说明前期工作文件或指导性文件，与有关部门和地方政府达成的协

议。

**3.1.2** 编制依据内容应说明项目法人对本工程的要求，委托方签订的设计咨询合同或设计 委托函。

**3.1.3** 编制依据内容宜说明有关的其他重要文件等。

**3.2** 工程概况

**3.2.1** 工程概况应简述工程装机容量及主要配置。

**3.2.2** 工程概况应简述工程所在地地理位置、电力系统、水源、水文气象及交通运输等工 程建设外部条件等情况，当为改扩建工程时，宜简述前期工程情况。

**3.2.3** 工程概况应简述工程所在地规划或建设概况及项目在规划或建设中的作用。

**3.2.4** 工程概况宜简述投资方及项目单位情况。

**3.3** 主要设计原则

**3.3.1** 主要设计原则应说明所采用的国家相关的法律、法规以及国家相关文件和有关技术

标准。

**3.3.2** 对各专业的主要设计原则和设计指导思想宜进行简要描述。

**3.3.3** 采用新技术的工程应明确新技术的设计原则。

**3.3.4** 结合建设条件，建设工程应明确工程的其他设计原则。

**3.4** 设计范围及分工

**3.4.1** 设计范围宜包括下列内容：

**1** 满足外部及建设条件要求的接口方案；

**2** 工程总体规划及总平面规划布置；

**3** 储能电站各工艺系统技术方案；

**4** 厂区建（构）筑物设计方案；

**5** 对周围环境的影响及环境治理措施、落实劳动安全与工业卫生防治措施； **6** 安全、防火、抗灾能力的分析与评价，相应的风险及措施；

**7** 节约与合理利用资源情况；

**8** 投资估算、经济效益分析及评价。

**3.4.2** 报告中宜说明与外部协作工程的设计分工界限。

**3.4.3** 针对改建、扩建工程，应说明与原有工程的分工界限。

**3.5** 工程建设必要性

**3.5.1** 可行性研究报告应从政策、电力系统需求等角度论述工程建设必要性。

**3.5.2** 可行性研究报告应从电化学储能电站的定位和作用论述工程建设必要性。

**3.5.3** 可行性研究报告应从商业运行模式等角度论述工程建设必要性。

**3.5.4** 可行性研究报告应从节能减排、环境保护等方面论述工程建设必要性。

**3.6** 主要技术方案及技术经济指标

**3.6.1** 主要技术方案及技术指标宜包括下列内容：

**1** 储能电站装机容量；

**2** 电池类型、设计使用寿命、储能电站能量效率；

**3** 电气主接线；

**4** 人员值守方式及人员指标；

**5** 水源引接方式；

**6** 地基处理方式；

**7** 消防方式；

**8** 总用地面积；

**9** 总建筑面积；

**10** 拆迁工程量。

**3.6.2** 主要经济指标宜包括下列内容：

**1** 工程静态投资和动态投资；

**2** 单位千瓦静态投资和动态投资；

**3** 投资回收期；

**4** 投资收益率。

**4** 电力系统及接入方案

**4.1** 电力系统概况

**4.1.1** 电力系统概况宜简述电化学储能电站相关区域电网发展规划、电化学储能电站投产 前后与该储能电站有关的电力系统规划及与电化学储能电站相关的输变电工程情况。

**4.1.2** 电力系统概况宜简述电化学储能电站所在电网现状及说明储能系统接入后所产生 的作用。

**4.2** 电力系统方案

**4.2.1** 根据电化学储能电站的应用场景不同应对接入方案进行相应的论述和比选。

**4.2.2** 接入电力系统内容应说明接入系统设想方案，说明电化学储能电站的出线电压等级、 出线回路数。

**4.2.3** 电力平衡计算应根据储能电站的应用场景，确定边界条件，开展相应的分析计算。

**4.2.4** 具备调峰能力的储能电站应开展调峰平衡计算分析。

**4.3** 电力系统一次

**4.3.1** 结合电化学储能电站接入系统方案及分期建设情况，宜提出系统对电化学储能电站 电气主接线的要求。

**4.3.2** 对电化学储能电站电气设备参数提出要求，宜包括下列内容：

**1** 主变压器参数，包括额定容量、额定电压、台数、调压方式以及主变压器中心点接 地方式；

**2** 开关设备额定电压、额定短路开断电流能力等参数；

**3** 功率因数、无功调节及动态响应能力；

**4** 有功调节及动态响应能力；

**5** 频率运行要求；

**6** 低、高压穿越能力。

**4.3.3** 当电化学储能电站作为黑启动或应急备用电源时，应结合系统需要提出储能电站电 气设备投运速度、带载能力等技术要求。

**4.3.4** 电力系统一次部分应说明电化学储能电站工程规模及投产时间，推荐接入系统方案， 必要时提出需进一步分析研究的关键问题及下一步工作建议。

**4.4** 电力系统二次

**4.4.1** 电力系统二次部分宜简述与电化学储能电站有关的系统继电保护及安全自动装置 现况，并结合电力系统一次部分对继电保护及安全自动装置的特殊要求，说明电力系统继电 保护及安全自动装置配置的必要性、可行性及配置方案。

**4.4.2** 电力系统二次部分宜简述与电化学储能电站有关的系统调度自动化现况，并根据调 度关系以及电力系统对电化学储能电站一次调频、自动电压控制**(AVC)**、自动发电控制**(AGC)**、 电能质量监测、关口计量、远动、调度数据网及安全防护的需求等，说明系统调度自动化系 统配置的必要性、可行性及配置方案。

**4.4.3** 电力系统二次部分宜简述与电化学储能电站相关的通信传输网络、调度程控交换网、 综合数据网等现状及存在的问题，进行业务需求预测分析，提出通信接入方案的必要性、可 行性及通信方案配置。

**4.4.4** 电力系统二次部分应提出结论性意见及建议。对于与电化学储能电站有关的系统二 次部分单项工程，投资需计入电化学储能电站估算并单独列出。

**5** 工程建设条件

5.1 站址概述

5.1.1 站址位置应说明所处的省、市、县、乡镇、村落名称，距离城市的方向和距离。

5.1.2 站址环境应说明自然地形地貌、海拔高度、植被、农作物种类及分布情况。

5.1.3 站址用地应说明土地状况、土地性质、土地现况及使用权。

5.1.4 交通情况应说明站址附近公路、铁路、水路的现况与站址位置关系，初步提出新建 和改造进站道路长度及引接公路的名称、路况和等级。

5.1.5 可行性研究报告宜说明站址与城乡规划的关系及可利用的公共服务设施。

5.1.6 矿产资源应说明站址区域矿产资源及开采情况对站址的影响，对于不新增用地的改 扩建工程可不进行说明。

5.1.7 当站址区域内存在历史文物时，应说明站址区域文化遗址、地下文物、古墓等情况 及可能存在的相互影响，对于不新增用地的改扩建工程可不进行说明。

5.1.8 邻近设施应说明站址与附近军事设施、通信电台、飞机场、导航台、地下输油和天 然气等管线、环境敏感目标的相互关系及可能存在的相互影响。

5.1.9 可行性研究报告应说明站址区域内已有设施。

5.1.10 对于改扩建工程，应提出用地情况说明，包括站址地理位置、建成投运时间，总平 面布置、出线方向、前期工程已征地面积等，并说明本期工程改扩建规模、占地面积是否需 要新征用土地等。当需新征土地时，应说明征地面积与范围。

5.1.11 当利用既有设施时，部分内容可以参照原项目资料，但应复核承载力。

5.2 工程地质与水文气象

5.2.1 对于大中型电化学储能电站，应说明站址区域地质构造和地震基本烈度。对于位于 地震多发区域或复杂工程地质条件区域的站址，应进行地震安全性评价，提出站址地震安全 性评价意见。

5.2.2 在初步查明站址的地形地貌特征、地层结构、地震烈度、各层岩土状况的基础上， 应提出电化学储能电站主要建构筑物地基方案。

5.2.3 可行性研究报告宜说明岩土名称及级别、场地平整土石方工程量。当需要护坡或挡 土墙时，宜预估工程量。

5.2.4 可行性研究报告宜提出站址土壤电阻率。

5.2.5 对各站址方案应提供地形图，测量比例宜不低于 1:2000。

5.2.6 水文条件应说明站址处设计洪水位或历史最高内涝水位，并对站址区域洪水淹没或 内涝及排水情况进行分析论述。

5.2.7 气象条件宜收集站址区域附近的气象观测站气象资料，提出该区域的气象特征值， 包括气温、湿度、风速及风向、降水量、冻土深度等。

5.2.8 水源条件应说明站址区域附近的水源、水质与水量情况。

5.2.9 可行性研究报告应说明水文地质条件、地下水埋藏条件及对基础和钢结构的影响。

5.3 进站道路和交通运输

5.3.1 进站道路应说明道路引接方案，需新建道路的长度和改造道路等的工程量。

5.3.2 交通运输宜说明大件运输条件并根据水路、陆路、铁路情况综合比较运输方案。

5.4 环境影响

5.4.1 可行性研究报告应说明站址所在区域环境情况，初步分析站址周边主要污染源及污 染特性，提出周边环境对储能电站建设与运行的影响。

5.4.2 可行性研究报告应说明站址对周边环境的影响，初步分析主要污染源与影响范围。

5.5 站址选择

5.5.1 站址选择宜对各方案建设条件和投资等进行综合经济技术比较，提出推荐站址方案， 并对推荐理由作简要陈述。

5.5.2 站址方案综合技术经济比较宜包括下列内容：地理位置、接入系统及送出条件、防 洪涝及排水、土地规划情况、土石方工程量、工程地质、水源条件、进站道路、环境影响、 施工条件等。

6 工程设想

6.1 储能系统

6.1.1 储能系统工程设想应论述电化学储能技术现状与主要技术路线。

6.1.2 综合考虑应用需求、电池特性、建设条件与技术经济性等方面，应对电化学储能电 站储能电池形式类别进行比选，并提出推荐意见。

6.1.3 电化学储能系统方案应包括储能电池选型及串并联配置方案、储能变流器选型与配 置、储能变压器选型、电池管理系统配置、能量管理系统配置等。

6.1.4 储能系统应说明储能单元的冷却方式与相关设备配置。

6.1.5 储能系统应说明储能单元的安全措施，包含可燃气体探测、温度异常探测、消防、 图像监控、预制舱门禁等。

6.1.6 储能系统部分应编制储能主要设备材料表。

6.2 电气一次

6.2.1 电化学储能电站应根据接入系统方案说明电气主接线与短路电流计算结果。

6.2.2 电气总平面布置方案应对储能设施、配电设施以及生产性建构筑物布置进行说明。

6.2.3 升压站配电装置应简述设备型式选择、间隔配置及近远期配合措施。

6.2.4 站用电源部分应说明电源引接方案。

6.2.5 过电压保护和绝缘配合应包括下列内容：

1 说明绝缘配合初步方案；

2 根据工程地质情况简述防雷接地方案。

6.2.6 电气一次部分应编制主要设备材料表并绘制电化学储能电站电气主接线图。

6.3 电气二次

6.3.1 可行性研究报告应说明电气二次的主要设计原则。

6.3.2 电化学储能电站监控系统应说明监控范围、基本配置、拓扑结构及控制方式等。

6.3.3 电气二次部分应说明主要元件保护的配置原则和方案。

6.3.4 直流及交流不停电电源系统应说明配置原则和方案。

6.3.5 电气二次部分应说明对时系统、图像监视系统、门禁与安防等的配置原则和方案。

6.3.6 可行性研究报告应说明电气二次设备的布置位置及方案。

6.3.7 电气二次部分应编制主要设备材料表。

6.4 站区规划和布置

6.4.1 站区总体规划应对项目规划容量、本期建设规模及相关设施进行统筹规划和说明， 包括用地范围、出线走廊、施工区的规划布置。

6.4.2 站区总平面规划应结合外部条件，对站区总平面布置方案进行说明。

6.4.3 站区竖向规划应结合站区自然地形条件，根据厂址区域防洪排涝标准提出站区竖向 规划设计方案。

6.4.4 根据站区规划与布置方案，应绘制站区总体规划图与电化学储能电站总平面布置图。

6.5 建筑与结构

6.5.1 根据电化学储能电站的站址概况、气象条件与电池类型，应对户内布置与户外布置 进行综合比较，提出推荐方案。

6.5.2 站区主要建构筑物应说明设计原则，并预估站区总建筑面积。

6.5.3 站区主要建构筑物与储能系统应说明结构型式与基础设计方案。

6.5.4 站区主要建构筑物与储能系统应说明地基处理方案。

6.5.5 当当储能系统具有储液罐及管路系统时，应说明防酸液泄露措施。

6.5.6 建筑与结构部分应编制主要工程量汇总表。

6.6 供排水与采暖通风系统

6.6.1 供水系统应根据站区供水条件，比较供水水源，说明电化学储能电站供水方案。

6.6.2 排水系统应说明站区雨水、生活排水、生产废水的排放或回收方案。

6.6.3 对于外引水源的电化学储能电站，应说明水源引接与管道设计方案。

6.6.4 对于位于寒冷地区的储能电站，应说明站区主要建构筑物的采暖方案，其他地区宜 根据工艺与设备需求，说明采暖方案。

6.6.5 通风系统应说明主要建构筑物与储能系统的通风方案。

6.6.6 供排水与采暖通风部分应编制主要材料汇总表。

6.7 消防系统

6.7.1 可行性研究报告应说明消防设计遵循的法律法规及技术标准。

6.7.2 消防系统设计应包括下列内容：

1 消防系统设计原则与总体设计方案；

2 建构筑物与储能系统主要设备的火灾危险性类别与耐火等级；

3 主要建构筑物与储能系统主要设备的消防设计方案；

4 消防电源、配电系统、电力电缆、通信、火灾事故照明、疏散标志指示和灯具的设计 方案；

5 消防水源、供水对象、消防供水系统设计方案；

6 消防系统与其他系统的联动设计方案。

7 环境保护和水土保持

7.1 环境保护

7.1.1 环境现状分析应说明储能电站附近生态敏感区的名称、级别、主管部门、所处行政 区、保护范围、与工程位置关系等情况。

7.1.2 环境影响应对施工期和运行期的主要环境影响进行分析。对施工期的分析宜包括生 态、噪声、废（污）水、扬尘、固体废物等环境影响因素；对运行期的分析宜包括电磁、噪 声、废（污）水、固体废物、事故油、废旧电池回收等环境影响因素。

7.1.3 可行性研究报告应明确环境保护措施设计原则，针对施工期和运行期的主要环境影 响，提出储能电站的环境保护措施。

7.2 水土保持

7.2.1 可行性研究报告应说明电化学储能电站所在区域水土流失现状。

7.2.2 可行性研究报告应说明永久占地、临时占地面积，工程施工引起的开挖、回填、取 土、弃土等土石方量，分析电化学储能电站建设可能造成的水土流失影响。

7.2.3 可行性研究报告应明确水土保持措施设计原则，结合当地地形、地貌、水文、气象、 植被等条件，分别针对储能电站站区、进站道路、站外施工生产生活区等提出相应的水土保 持措施。

8 资源利用与节能分析

8.1 资源利用

8.1.1 可行性研究报告应说明电化学储能电站在土地利用、水资源利用、建筑材料利用、 废旧电池处理和利用原则。

8.1.2 资源利用内容应说明电化学储能电站在资源利用、废旧电池处理和利用措施。

8.2 节能分析

8.2.1 可行性研究报告应说明电化学储能电站施工期和运行期能耗种类和能耗指标。

8.2.2 节能分析中应说明电化学储能电站施工期和运行期主要节能降耗措施。

9 劳动安全与职业卫生

9.0.1 可行性研究报告应说明生产中可能发生的职业危害。

9.0.2 劳动安全与职业卫生方案应说明针对工程建设和生产运行阶段可能发生的职业危害 所采取的措施。

10 人力资源配置

10.0.1 可行性研究报告宜说明电化学储能电站人力资源和组织结构配置原则。

10.0.2 人力资源配置方案宜说明电化学储能电站组织机构架构、设计定员等。

11 施工组织设计

11.1 施工条件

|  |  |
| --- | --- |
| 11.1.1 | 施工条件应简述工程所在地自然条件。 |
| 11.1.2 | 施工条件应简述工程所在地对外交通运输条件。 |
| 11.1.3 | 施工条件应简述主要建筑材料供应条件，施工用水、用电和通信等供应条件和引接 |
| 设想。 |  |
| 11.1.4 | 施工条件应简述工程的施工特点。 |

11.2 施工总布置

11.2.1 施工总布置应说明施工总布置的原则，确定施工总布置方案。

11.2.2 施工总布置应说明施工临建方案，提出施工临建用地面积和施工临建设施工程量表。

11.3 施工交通运输

11.3.1 施工交通运输应根据主要设备的运输重量、尺寸，初步选定对外交通运输线路。

11.3.2 施工交通运输应确定场内道路和进站道路的设计标准及布置方案。

11.4 工程用地

11.4.1 工程用地应简述国家及地方现行土地利用政策，主要包括工程永久用地费用标准、 临时用地费用标准、补偿标准。

11.4.2 结合总体布置方案和施工总布置方案，初步拟定储能场区、其他建(构)筑物、场内 道路、施工临时设施等的用地方案和面积。

11.5 主体工程施工

11.5.1 主体工程施工应提出电化学储能电站施工程序、施工方法及施工技术要求。

11.5.2 主体工程施工应提出其他建（构）筑物的施工程序、施工方法及施工技术要求。

11.6 施工总进度

11.6.1 施工总进度应根据工程所在地区的气候条件、建设期限的要求等说明施工总进度设 计原则。

11.6.2 施工总进度应提出施工准备期、工程施工期的控制进度，提出工程总进度安排，编 制施工总进度表。

11.7 施工资源供应

11.7.1 施工资源供应应说明主体工程劳动力配置情况。

11.7.2 施工资源供应应说明施工所需主要机械和设备，并编制主要施工机械配备表。

12 投资估算及财务评价

12.1 投资估算

12.1.1 可行性研究报告投资估算应根据推荐站址和工程设想的主要技术原则、方案及工程 量，编制电化学储能电站的投资估算，并对估算进行说明，提出估算造价。

12.1.2 投资估算应包括工程规模的简述、估算编制说明、估算造价分析、总估算表、专业 汇总估算表、单位工程估算表、其他费用计算表、建设场地征用及清理费用估算表、编制年 价差计算表、调试费计算表、建设期贷款利息计算表及勘测设计费计算表等。

12.1.3 投资估算的编制说明应包括估算编制的主要原则，采用的定额、指标以及主要设备、 材料价格，建设场地征用及清理费用计算依据等，列出主要技术经济指标及主要建设场地征 用和清理费用指标。

12.1.4 估算造价应与类似电化学储能电站工程的造价进行对比，结合工程特点对工程量及 投资合理性进行分析。

12.2 财务评价

12.2.1 可行性研究报告财务评价应根据推荐方案的投资估算，结合现行相关工程财务评价 办法进行项目财务评价。

12.2.2 财务评价应包括编制说明、财务分析报表、财务分析辅助报表、不确定性分析表及 分析结论。

12.2.3 财务评价的编制说明应明确财务评价的原则及依据，说明计算所采用的原始数据及 来源。明确工程资金来源及比例，融资利率、还款方式及还款年限。当有多种投融资条件时， 应对投融资成本进行经济比较，择优确定。

12.2.4 财务评价应分析结论应包括主要经济指标，含财务内部收益率、投资回收期、资本 金净利润率、利息备付率、偿债备付率等；偿还贷款的资金来源；项目经营期电量承担费用； 敏感性因素及其影响的分析说明及综合评价结论。

13 风险分析及对策

13.0.1 可行性研究报告应对电化学储能电站进行风险类别识别。

13.0.2 可行性研究报告应对电化学储能电站建设中的风险进行分析，包括市场风险、技术 风险、资金风险、政策风险、外部协作风险等方面。

13.0.3 可行性研究报告应对电化学储能电站进行风险评估，划分风险影响级别，明确各类 风险发生的可能性和造成的危害，并提出防范风险的对策、措施和建议。

14 结论与建议

14.0.1 可行性研究报告应提出主要结论，包括下列内容：

1 总结说明项目建设的必要性；

2 总结说明项目建设的可行性；

3 总结说明项目建设存在的主要风险；

4 总结说明项目建设的经济与社会效益；

5 说明相对应的投资估算和主要技术经济指标。

14.0.2 可行性研究报告应提出可行性研究阶段存在的主要问题以及下一步工作建议。

15 图纸

15.0.1 可行性研究报告宜提供下列图纸：

1 电化学储能电站电力系统地理接线图；

2 站区总体规划图；

3 电化学储能电站总平面布置图；

4 电化学储能电站电气主接线图。

15.0.2 可行性研究报告相关附图应满足下列要求：

1 电力系统现状地理接线图应表示与本站相关地区现有电网的连接方式、线路走向 等；

2 站区总体规划图应表明站址位置、道路引接、给排水设施、进出线方向、站区用地 范围和主要技术经济指标等；

3 总平面布置图应表明主要设备、主要建（构）筑物、道路及各级电压配电装置等；

4 电气主接线图应表明前期、本期及远期电气接线，对前期、本期及预留扩建工程加 以区别。

本标准用词说明

**1** 为便于在执行本标准条文时区别对待，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

《电化学储能电站设计标准》**GB 51048**

《电化学储能电站运行指标及评价》 **GB/T 36549**

《电化学储能系统接入电网技术规定》**GB/T 36547**

《电力系统电化学储能系统通用技术条件》**GB/T 36558**

《电力储能基本术语》**DL/T 2528**

《输变电工程可行性研究内容深度规定》**DL/T 5448**

《配电网可行性研究报告内容深度规定》**DL/T 5534**

中华人民共和国能源行业标准

电化学储能电站可行性研究报告内容深度规定

**NB/T XXXXX—201**

条文说明

制 定 说 明

《电化学储能电站可行性研究报告内容深度规定》**NB/TXXXXX—201**，经批准发布。

本标准在编制过程中，编制组进行了广泛的调查分析，召开了多次专题研讨会，总结了近年来我 国电化学储能电站工程设计的实践经验，同时参考了国内其他标准的有关内容。在此基础上以多种方 式广泛征求了有关单位的意见，对主要问题进行了反复讨论和研究，最后经审查定稿。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规

定，《电化学储能电站可行性研究报告内容深度规定》编制组按章、节、条顺序编制了标准的条文说 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 标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

目 次

**1** 总则 [**25**](#bookmark60)

**2** 基本规定 [**25**](#bookmark61)

**3** 概述 [**25**](#bookmark62)

**3.5** 工程建设的必要性 [**25**](#bookmark63)

**4** 电力系统及接入方案 [**25**](#bookmark64)

**4.2** 电力系统方案研究 [**25**](#bookmark65)

**4.3** 电力系统一次 [**25**](#bookmark66)

**4.4** 电力系统二次 [**26**](#bookmark67)

**5** 工程建设条件 [**26**](#bookmark68)

**5.1** 站址概述 [**26**](#bookmark69)

**6** 工程设想 [**26**](#bookmark70)

**6.1** 储能系统 [**26**](#bookmark71)

**6.2** 电气一次 [**27**](#bookmark72)

**6.5** 建筑与结构 [**27**](#bookmark73)

**6.6** 供排水与采暖通风系统 [**27**](#bookmark74)

**6.7** 消防系统 [**27**](#bookmark75)

**7** 环境保护与水土保持 [**27**](#bookmark76)

**7.1** 环境保护 [**27**](#bookmark77)

**7.2** 水土保持 [**27**](#bookmark78)

**8** 资源利用与节能分析 [**28**](#bookmark79)

**13** 风险分析及对策 [**28**](#bookmark80)

**1** 总则

**1.0.2** 对于额定功率为 **500kW** 以下的电化学储能电站，由于容量小，接入电压等级低，一般不进行专 项设计。所以考虑接入的电压等级及进行专项设计的可能性，本标准考虑适用于额定功率为 **500kW** 且 额定能量为 **500kWh** 及以上新建、扩建和改建的电化学储能电站。

**2** 基本规定

**2.0.7** 电化学储能电站的规模不同，投资主体不同，应用场景不同，对电站的设计要求也不同，抗震、 消防等设防标准也不同，因此宜根据电化学储能电站规模和特点，简化合并可行性研究报告部分章节内 容。

**3** 概述

**3.5** 工程建设的必要性

**3.5.1** 电化学储能电站可用于调峰、调频、紧急功率支撑、电压控制、跟踪计划曲线、平滑功率输出、

电压暂降支撑和备用电源等应用场景，宜根据具体应用场景论述建设工程的必要性。

**4** 电力系统及接入方案

**4.2** 电力系统方案研究

**4.2.1** 根据电化学储能电站应用场景进行典型工况研究，当储能电站有多种组合的应用场景时，可分

别进行工况研究，该部分内容可作为电化学储能电站评价的基础资料，必要时可进行专题论证。

**4.2.2** 对需要进行接入系统方案研究的电化学储能电站，应满足电化学储能电站接入系统报告编制的 要求，进行必要的潮流、稳定、短路、工频过电压等电气计算和技术经济比较。对不需要进行接入系 统方案研究的电化学储能电站，应进行必要的短路、接地等电气计算，并分析对所接入的电力系统的 影响。

**4.2.3** 电力平衡计算分析宜选择相关区域进行电化学储能电站投产前一年、设计水平年和远景年的计 算，宜根据需求进行典型工况电力平衡分析，必要时宜开展时序生产模拟分析。

**4.2.4** 调峰平衡计算应满足下列要求：

**1** 调峰平衡计算应考虑相关电网的负荷特性，火电、水电、核电和可生能源等电源的出力特性， 以外来电或外送电曲线等因素；

**2** 按设计水平年和远景年对项目所在地区开展调峰平衡计算，对外送项目应对受端电网进行分析**;**

**3** 根据调峰平衡计算结果，分析项目投产后对系统调峰能力和可再生能源消纳的影响，提出系统对 项目的调峰要求。

**4.3** 电力系统一次

**4.3.2** 无功功率控制是电化学储能电站的重要能力，应根据工程实际确定其响应要求。按照分层分区就

地平衡的原则设计。无功补偿的配置宜考虑储能变流器发出**/**吸收无功的能力。

**4.3.3** 当电化学储能电站作为黑启动或应急备用电源时，需要根据被启动负荷的启动过程、被供电系统 所需黑启动或备用电源的时间等参数核对电气设备参数选择合理性。

**4.3.4** 考虑电站分期建设时，接线应能较方便地从初期形式分期过渡到最终接线，使一次和二次设备装 置所需的改动最小，减少扩建过程中所造成的停电损失和可能发生的事故。

**4.4** 电力系统二次

**4.4.1** 系统保护及安全自动装置配置方案宜包含下列内容：

**1** 继电保护现况宜包括继电保护配置、通道使用情况、运行动作情况，并对存在的问题进行分析；

**2** 继电保护配置方案宜包括线路保护、母线保护、断路器失灵保护、故障录波器及故障信息管理系 统等配置组网方案；

**3** 安全自动装置配置方案宜包括防孤岛保护、频率控制、安全稳定控制装置、相量测量装置等配置 组网方案。

**4.4.2** 系统调度自动化配置方案宜包含下列内容：

**1** 远动系统配置方案宜明确技术要求及远动信息采集和传输要求；

**2** 根据各相关电网电能量计量（费）建设要求，宜提出电化学储能电站计费、考核关口计量点设置 原则，提出电能量信息传送及通道配置要求；

**3** 根据相关调度端调度数据通信网络总体方案要求，宜分析储能电站在网络中的的作用和地位，提 出电化学储能电站调度数据通信网络接入设备配置要求、网络接入方案和通道配置要求；

4 根据相关调度端变电站系统安全二次防护总体要求，分析电化学储能电站各应用系统与网络信 息交换、信息传输和安全隔离要求，提出系统二次安全防护分区方案、设备配置要求；

5 电化学储能电站的储能变流器接入电网点的谐波、三相电压不平衡度、电压波动和闪变等需要满 足现行国家标准的要求以及接入电网对电能质量的特殊要求。若不满足要求时，需采取相应的治理措施。 电化学储能电站需根据相关电能质量技术管理考核指标，对电化学储能电站电能质量进行预测评估，提 出在储能电站与接入电网的公共连接点处配置电能质量检测装置的方案。

**4.4.4** 以电网侧电化学储能电站的可行性研究报告电力系统二次部分深度要求为基础，电源侧电化学 储能电站、用户侧电化学储能电站可根据工程要求进行合理配置。

**5** 工程建设条件

**5.1** 站址概述

**5.1.3** 土地性质主要包括建设用地、一般农田、林地、草地、养殖水面和未利用地等。

**5.1.8** 环境敏感目标主要包括风景名胜区、自然保护区、医院、学校和居民点等。

**6** 工程设想

**6.1** 储能系统

**6.1.2** 就目前的技术发展水平和产业发展水平看，锂离子电池、铅酸（炭）电池、液流电池、钠硫电池、 钠离子电池等，都有着广阔的储能应用前景，各类型储能电池各有其优缺点。所以可行性研究应结合工

程应用需求，选择合适的电池类型。

**6.2** 电气一次

**6.2.4** 锂离子电池、铅酸（炭）电池、液流电池、钠硫电池、钠离子电池等对运行环境要求不同。储能 设施的布置形式，应根据安装地点的环境条件、设备性能要求和当地实际情况选择。

**6.5** 建筑与结构

**6.5.5** 液流电池具有外置型储液罐及管路系统结构，若液流电池酸液渗漏时，由于酸液具有一定的腐蚀 性，可能对其他设施造成破坏或对人员造成损伤。因此，当采用液流电池时，应说明防酸液泄露措施， 设置可储存事故酸液并转移安全处的设施，以预防此类事故。

**6.6** 供排水与采暖通风系统

**6.6.4~6.6.5** 锂离子电池、铅酸（炭）电池、液流电池、钠硫电池、钠离子电池等的运行环境温度不间， 应根据不同电池特点设计采暖通风系统。

**6.7** 消防系统

**6.7.2** 锂离子电池、铅酸（炭）电池、液流电池、钠硫电池、钠离子电池常用的化学原材料可能存在腐 蚀、酸性、易燃、易爆等特性，部分电池在过充、过放或事故泄漏时可析出氢气等易爆气体。因此电化 学储能电站的消防系统设计，应重点考虑防爆、防火。

**7** 环境保护与水土保持

**7.1** 环境保护

**7.1.1** 生态敏感区宜包括自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、饮用水水源保护区、生态 保护红线等；

**7.1.3** 环境保护投资概算应遵循与主体工程协调一致的原则。与主体工程价格水平年、人工、主要材料 价格和费率等一致。

**7.1.1~7.1.3** 适用于大型电化学储能电站；中小型电站环境影响分析宜简化说明，但应包含废旧电池回 收等环境影响因素。

**7.2** 水土保持

**7.2.3** 水土保持方案报告书提出的各防治区水土保持措施是本阶段水土保持措施设计的重要基础，设 计过程中进一步论证各防治区水土保持措施的可行性，可根据需要进行措施的优化调整，但需要对措 施优化调整情况加以说明。水土保持工程投资概算应遵循与主体工程协调一致的原则，与主体工程价 格水平年、人工、主要材料价格和费率等一致。

**7.2.1~7.2.3** 适用于大型电化学储能电站；中小型电站根据工程特点，宜简化说明。

**8** 资源利用与节能分析

**8.1~8.2** 适用于大型电化学储能电站；中小型电站根据工程特点，宜简化说明。

**13** 风险分析及对策

**13.0.1** 适用于大中型电化学储能电站；小型电站根据工程特点，宜简化说明。