

ICS
CCS

团 体 标 准

T/CSHE XXXX—YYYY

压缩空气储能电站 初步设计报告编制规程

Specification for Preparation of Preliminary Design Report
for Compressed Air Energy Storage power stations

(征求意见稿)

20XX—XX—XX 发布

20XX—XX—XX 实施

中国水力发电工程学会 发布

目 次

前 言	1
1 范围	2
2 规范性引用文件	2
3 术语和定义	2
4 总则	2
5 综合说明	3
6 工程任务与工程规模	4
6.1 概述	4
6.2 供电范围与电力市场	4
6.3 工程任务	4
6.4 工程规模	5
6.5 图表	5
7 工程地质	5
7.1 概述	5
7.2 区域构造稳定性	5
7.3 工程区基本地质条件	5
7.4 储气库工程地质条件评价	6
7.5 厂址工程地质条件评价	6
7.6 天然建筑材料	6
7.7 结论和建议	6
7.8 图表和附件	7
8 工程建设条件	7
8.1 概述	7
8.2 水文气象	7
8.3 水源条件	7
8.4 接入系统方案	7

8.5	其他条件	8
8.6	图表	8
9	工艺系统及设备	8
9.1	概述	8
9.2	装机方案	8
9.3	空气压缩系统	8
9.4	储换热系统	8
9.5	储气系统	9
9.6	膨胀发电系统	9
9.7	供排水系统及冷却设施	9
9.8	化学水处理系统	10
9.9	供暖通风及空气调节系统	10
9.10	辅助系统	10
9.11	机组运行方式	11
9.12	工艺系统布置	11
9.13	图表	11
10	电气及保护	12
10.1	概述	12
10.2	电气主接线	12
10.3	短路电流计算	12
10.4	导体和设备选择	12
10.5	厂用电接线及布置	13
10.6	事故保安电源	13
10.7	电气设备布置	13
10.8	直流系统及不间断电源	13
10.9	二次线、继电保护及自动装置	13
10.10	过电压保护及接地	14
10.11	照明及检修电源	14
10.12	电缆及电缆设施	14

10.13	图表	14
11	仪表与控制	15
11.1	概述	15
11.2	仪表与控制自动化水平和控制方式、控制室/电子设备间布置	15
11.3	仪表与控制系统及装置功能	15
11.4	控制系统及设备配置	16
11.5	控制系统的可靠性及实时性	16
11.6	设备材料选型	16
11.7	仪表与控制实验室	16
11.8	信息系统及安全防护	17
11.9	图表	17
12	工程布置与建筑物	17
12.1	设计依据	17
12.2	工程等级和标准	18
12.3	工程总布置	18
12.4	厂区工程	18
12.5	开挖型储气库	19
12.6	盐穴储气库	19
12.7	利用矿洞改造型储气库	19
12.8	交通洞（或井）及连接巷道布置	20
12.9	充放气管道井（或洞）布置	20
12.10	密封系统设计	20
12.11	安全监测	21
12.12	图表及附件	21
13	工程消防	22
13.1	总体设计	22
13.2	建筑消防设计	22
13.3	设备消防	22
13.4	图表及附件	22

14	施工组织设计	23
14.1	施工条件	23
14.2	料源选择	23
14.3	主体工程施工	23
14.4	施工交通运输	23
14.5	施工工厂设施	24
14.6	施工总布置	24
14.7	施工总进度	25
14.8	施工资源供应	25
14.9	图表及附件	25
15	建设征地移民安置	26
15.1	概述	26
15.2	建设用地方案	26
15.3	实物指标	26
15.4	移民安置规划	26
15.5	建设征地及移民安置补偿费用估算	26
15.6	图表	27
16	环境保护和水土保持	27
16.1	环境保护	27
16.2	水土保持	27
16.3	图表	28
17	劳动安全与职业卫生	28
17.1	概述	28
17.2	劳动安全措施设计	28
17.3	职业病防护措施设计	28
17.4	应急管理	29
17.5	劳动安全与职业卫生概算	29
17.6	图表及附件	29
18	节约资源分析	29

18.1	概述	29
18.2	节能降耗措施	29
18.3	节约用水的措施	29
18.4	节约原材料的措施	30
18.5	节约土地的措施	30
19	工程信息化数字化	30
20	设计概算	31
20.1	编制说明	31
20.2	设计概算表	32
21	经济评价	32
21.1	概述	32
21.2	财务评价	32
21.3	经济评价结论	33
21.4	附表	33
附录 A	压缩空气储能电站初步设计报告编制目录	34

前 言

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

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件起草单位：水电水利规划设计总院，中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司，中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司，中国电建集团河北省电力勘测设计研究院有限公司。

本文件主要起草人：

1 范围

压缩空气储能电站项目建设前期工作划分为规划、可行性研究和初步设计三个阶段，本文件为规范压缩空气储能电站初步设计报告编制的原则、内容、深度和技术要求。

本文件适用于压缩空气储能电站初步设计报告的编制。

2 规范性引用文件

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

《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

压缩空气储能电站 compressed air energy storage power station (CAES power station)

利用电力系统多余电能将空气压缩储存，需要时再放出，在系统负荷需要时发电的一种储能电站，按照电网调度的需要可做调峰、填谷、储能、调频、调相及紧急事故备用运行等。

3.2

地下储气库 underground gas storage

压缩空气储能电站发电空气能量存储的主体地下空间，可采用开挖方式新建，称为开挖型储气库，也可利用已有地下空间改造，常用的有盐穴储气库、利用矿洞改造型储气库等。

3.3

电-电转换效率 electrical efficiency

在规定的条件下，在一个空气压缩储能、膨胀释能循环内，压缩空气储能系统在并网节点处输出电量与输入电量的比值，存在电能之外其他能量形式输入的可折算成电量合并计算，用百分数表示。

4 总则

4.0.1 初步设计报告应在可行性研究报告的基础上进行编制，设计基础资料若有变化，应重新取得新的资料，并对设计内容进行复核与修改。

4.0.2 压缩空气储能电站工程设计应安全可靠，技术先进，因地制宜，注重技术创新、节水节能、节约投资，宜采用新技术、新工艺、新设备、新材料。

4.0.3 初步设计报告应有分析、论证和必要的方案比较，并有明确的结论和意见。地下储气库设计和工艺系统设计应进行专题研究。

4.0.4 对选用的新材料、新工艺、新结构和新设备，进行专题论证。

4.0.5 初步设计报告的主要内容和深度应符合下列要求：

a) 说明工程任务及具体要求，复核工程规模，确定运行原则，明确运行方式；

- b) 查明主要建筑物的工程地质条件，评价存在的工程地质问题。复核并确定工程场址的水文成果，水源条件、接入系统条件等建设条件；
- c) 复核并确定工程等级和设计标准；
- d) 确定储能工艺、电气、辅助系统、热工仪表、控制信息系统、采暖通风等系统设计及设备型式和布置。
- e) 确定工程总体布置，主要建筑物结构型式和布置、控制高程、主要尺寸和参数。
- f) 确定消防设计方案和主要设施。
- g) 选定料源、施工交通运输、施工总布置，确定主体工程施工方法、施工工厂设施及施工总工期。提出建筑材料、劳动力、施工用电用水的需要数量及来源。
- h) 复核建设征地移民安置范围和各项实物，确定征地规划和移民安置方案。
- i) 复核环境影响，确定各项环境保护措施设计方案。
- j) 复核水土流失防治责任范围，确定水土保持工程设计方案。
- k) 确定劳动安全与工业卫生的设计方案，确定主要措施。
- l) 确定能耗指标、节能措施及工程节能、节水、节约用地设计方案。
- m) 确定工程信息系统建设内容、功能及技术实现方案，确定系统部署方案及软、硬件技术要求和配置。
- n) 初步设计概算应准确反应设计内容，深度应满足控制投资、计划安排及基本建设贷款的需要。
- o) 复核经济评价指标。

4.0.6 初步设计报告编制目录应符合本规程附录 A 的规定。

5 综合说明

5.0.1 综合说明宜包括概述、工程任务与工程规模、工程地质、工程建设条件、工艺系统及设备、电气及保护、仪表与控制、工程布置与建筑物、工程消防、施工组织设计、建设征地和移民安置、环境保护和水土保持、劳动安全与职业卫生、节约资源分析、工程信息化数字化、设计概算、经济评价等篇章内容。

5.0.2 概述部分宜简述工程背景、地理位置、工程任务和规模、前期工作的主要结论、上级部门的批复意见、主要勘测设计过程以及各相关部门与地方有关政府部分达成的协议。

5.0.3 工程任务与工程规模部分宜简述项目规划背景、供电范围与电力市场，说明工程任务和工程规模。

5.0.4 工程地质部分宜简述区域构造稳定性，工程区基本地质条件，储气库、厂址区工程地质条件，天然建筑材料等。

5.0.5 工程建设条件部分宜简述水文气象、水源条件、接入系统方案等。

5.0.6 工艺系统及设备部分宜简述装机方案、空气压缩系统、储换热系统、储气系统、膨胀发电系统、供排水系统及冷却设施、化学水处理系统、供暖通风及空气调节系统、辅助系统等等的选型与布置，宜说明机组运行方式。

5.0.7 电气及保护部分宜简述电气主接线、导体、厂用电、事故保安电源、直流系统及不间断电源、继电保护及自动装置、过电压保护及接地、照明及检修电源、电缆等选型及方案，说明电气设备布置。

5.0.8 仪表与控制部分宜说明仪表、控制系统及设备配置，说明设备材料选型、仪表与控制实验室布置，及信息系统及安全防护。

- 5.0.9 工程布置与建筑物部分宜简述工程总布置，电站内主要建筑物的规模、布置、结构形式、基础形式，地下储气库设计等。
- 5.0.10 消防部分宜简述本工程建筑和设备消防设计方案。
- 5.0.11 施工组织设计部分宜简述施工条件、料源选择、主体工程施工、施工交通运输、施工工厂设施，说明施工总布置和和施工总进度。
- 5.0.12 建设征地移民部分宜主要简述建设用地方案、实物指标及相关费用。
- 5.0.13 环境保护与水土保持宜简述环境影响评价和水土流失影响分析的主要结论以及对策措施。
- 5.0.14 劳动安全与职业卫生部分宜简述劳动安全措施、职业病防护、应急管理及相关费用。
- 5.0.15 节约资源分析部分宜简述节能降耗、节水、节约原材料和节约土地的措施。
- 5.0.16 工程信息化数字化部分宜简述工程信息化数字化规划方案。
- 5.0.17 设计概算部分宜简述工程总投资、静态投资以及资金筹措方案。
- 5.0.18 经济评价部分宜简述经济评价的主要成果及结论。
- 5.0.19 初设报告宜附与工程建设有关的文件和图表。

6 工程任务与工程规模

6.1 概述

- 6.1.1 简述工程概况，分析说明本项目功能定位。
- 6.1.2 简述工程所在区域电力发展现状及发展规划，简述区域储能发展现状及发展规划。
- 6.1.3 简述工程前期工作阶段有关成果。

6.2 供电范围与电力市场

- 6.2.1 说明本电站设计水平年。
- 6.2.2 提出供电范围并说明负荷水平与负荷特性预测成果。
- 6.2.3 综合分析电力系统电力电量空间和调峰容量空间，说明本电站的市场空间和投入时机。
- 6.2.4 概述工程所在地区及受电区域的电力系统概况及发展规划、电网地理接线图等。

6.3 工程任务

- 6.3.1 结合本工程供电区电力系统负荷特性、电网需求、新能源发展、抽水蓄能和新型储能电站发展，以及本工程特点，分析调峰、填谷、储能、调频、调相和紧急事故备用等功能效益。
- 6.3.2 重点分析电力系统安全稳定经济运行、新能源开发与消纳等需求，结合工程特点与功能效益发挥，提出电站的开发任务。
- 6.3.3 简述本工程的建设必要性。

6.4 工程规模

- 6.4.1 结合项目区域概况及工程建设条件，说明压缩空气储能电站所选择的工艺路线。
- 6.4.2 说明压缩空气储能电站的连续满发小时数。
- 6.4.3 说明压缩空气储能电站的装机容量。
- 6.4.4 说明压缩空气储能电站的设计压力范围。
- 6.4.5 说明压缩空气储能电站的储气库容积。
- 6.4.6 说明压缩空气储能电站的运行方式。

6.5 图表

6.5.1 附图或插图应主要包括下列内容：

- a) 工程地理位置图。
- b) 供电地区现状及规划电力系统地理接线图。
- c) 电力系统典型日/周运行方式示意图。
- d) 电力系统电力电量平衡表

6.5.2 附表或插表宜包括本地区抽水蓄能和新型储能发展规划成果表等。

7 工程地质

7.1 概述

概述应包括下列内容：

- a) 工程概况。
- b) 勘察过程简介。
- c) 可行性研究阶段提出的主要工程地质问题、结论。
- d) 本阶段勘察工作内容、勘察工作布置原则、各阶段及累计完成的主要勘察工作量。

7.2 区域构造稳定性

7.2.1 区域构造稳定性应简述工程所在区域的地质概况，复核区域构造稳定性评价主要研究成果及其结论。

7.2.2 初步设计阶段与可行性研究阶段间隔时间较长，或期间发生过较大地震或构造事件时，应对区域构造稳定性进行重新评价。

7.3 工程区基本地质条件

7.3.1 应详细论述工程区地形地貌特征。

7.3.2 应详细论述工程区的地层层序、地层时代，应重点论述松散、软弱、膨胀、易溶和岩溶化岩层的厚度及分布规律。覆盖层应论述厚度、物质组成及成因类型，应重点论述软土、粉细砂层、膨胀土、湿陷性黄土、冻土等特殊土层的分布。

7.3.3 应详细论述工程区岩层产状及变化规律，各级断层、破碎带或软弱夹层的位置、产状、规模和性状，节理裂隙的发育规律及分组。

7.3.4 应详细论述含水层的分布、厚度、埋深，地下水的类型、水位、补径排关系，岩体透水性，环境水的腐蚀性。

- 7.3.5 应详细论述滑坡、崩塌、泥石流、地裂缝、岩体风化和卸荷等物理地质现象。
- 7.3.6 宜说明物探、原位试验和室内试验成果，应提出各类岩土体物理力学特性及参数建议值。

7.3.7 应复核并论述各比较储气库库址、厂址工程地质条件和比选意见。

7.4 储气库工程地质条件评价

7.4.1 开挖型储气库工程地质条件评价应详细论述以下内容：

- a) 库址区工程地质水文地质条件。
- b) 储气库位置和轴线方向工程地质比选和地质意见。
- c) 储气库围岩工程地质分类及稳定性评价。
- d) 预测岩爆和围岩变形情况。
- e) 评价围岩渗透性，预测突水涌泥情况。
- f) 评价地温、有害气体及放射性。
- g) 评价围岩密封性，预测储气库围岩漏气情况，提出洞室密封形式建议。

7.4.3 盐穴储气库应详细论述下列内容：

- a) 复核盐穴容积、形状、盐岩质量、气密性、稳定性等。
- b) 对充放气管道井工程地质条件进行评价，应重点论述井筒稳定性和气密性。

7.4.4 利用矿洞改造型储气库应详细论述以下内容：

- a) 矿洞围岩变形、裂隙扩展及稳定性。
- b) 洞室扩挖对已有矿洞及采空区稳定性影响
- c) 评价地下水赋存状态，围岩渗透性，预测突水涌泥情况。
- d) 评价地温、有害气体及放射性等。

7.5 厂址工程地质条件评价

7.5.1 应论述厂址主要建筑物基本地质条件及主要工程地质问题。

7.5.2 应论述主要建筑物地基工程地质条件评价。山区或复杂场地，应综合工程地质和水文地质条件进行场地岩土工程分区评价。

7.5.3 建筑物有影响的天然边坡或人工开挖边坡的工程地质条件，应评价边坡稳定性。

7.5.4 主要临时和辅助建筑物应论述工程地质条件，评价建筑物场地稳定性和工程建设适宜性。

7.6 天然建筑材料

7.6.1 应论述工程所需天然建筑材料的种类、数量及来源。

7.6.2 应评价天然建筑材料的质量、储量和开采运输条件。

7.7 结论和建议

7.7.1 宜综述区域构造稳定性，站址、地下储气库库址和厂址选择的工程地质评价，选定储气库和厂址的工程地质条件、存在的主要工程地质问题及评价意见，天然建筑材料储量和质量评价

7.7.2 应提出施工详图设计阶段工程地质勘察工作的建议。

7.8 图表和附件

7.8.1 附图应包括下列内容：

- a) 区域地质图或区域构造纲要和地震震中分布图。
- b) 站址区综合地质图。
- c) 主要建筑物工程地质平面图、剖面图。
- d) 储气库顶板、底板工程地质平切图。
- e) 临时和辅助建筑物工程地质平面图、剖面图。
- f) 专门性问题工程地质平面图、剖面图。
- g) 重点部位钻孔柱状图

7.8.2 附件应包括下列内容：

- a) 岩土试验成果汇总表、水质分析成果汇总表。
- b) 地应力、高压压水、工程物探等试验报告。
- c) 工程地质相关专题研究报告。
- d) 其他报告所需支撑材料。

8 工程建设条件

8.1 概述

8.1.1 说明选点规划及可行性研究阶段的工作成果及评审意见，概述初步设计阶段工程建设条件的内容及主要成果。

8.1.2 说明工程建设的相关法律、政策、标准等文件。

8.2 水文气象

8.2.1 应说明水文气象设计及查勘工作的范围和内容。

8.2.2 复核区域和站址的水文气象条件，包括下列内容：

- a) 区域自然地理概况，工程所在地与邻近地区总体地势、地貌与海拔高程情况。
- b) 工程所在地与邻近地区地下水储量、空间分布、补给、水位变化规律及水质情况。
- c) 区域和站址所在区域的暴雨、洪水等水文参数。
- d) 区域和站址风速、风向、温度、冻土等工程相关的气象条件。

8.2.3 应评价站址的水文气象条件，重点论述洪水位、风速及冰雪、凝冻等情况及其主要影响。

8.3 水源条件

8.3.1 应说明本电站的水源条件，查明可利用水源的位置、距电厂的距离和水量。

8.3.2 应说明施工期及电站系统运行的用水量及损耗情况，选定供水水源，分析评价水量、水质保障。

8.4 接入系统方案

说明接入系统设计方案，简述工程接入系统的电压等级，说明各级电压出线回路数、方向及落点等，评价系统接入条件。

8.5 其他条件

- 8.5.1 应说明储能电站对外交通条件。
- 8.5.2 应说明本电站是否存在环境保护限制条件。
- 8.5.3 应概述本电站建设征地移民安置情况。
- 8.5.4 应说明本电站其他特殊条件。

8.6 图表

本章可附下列图：

- a) 设计洪水过程线图。
- b) 工程建设及运行用水量明细表。
- c) 电力系统地理接线图。

9 工艺系统及设备

9.1 概述

- 9.1.1 简要说明工程地理位置、气象条件、地震设防烈度、交通情况及大重件运输条件。
- 9.1.2 简述工程任务、工程在电力系统中承担的作用。
- 9.1.3 简述本工程可行性研究阶段成果及审查主要结论。

9.2 装机方案

- 9.2.1 应说明压缩空气储能电站的主机条件，电站性质运行要求。
- 9.2.2 应说明压缩空气储能电站主要技术指标，包括发电出力曲线、空气压缩时长、电-电转换效率等。

9.3 空气压缩系统

- 9.3.1 应明确空气压缩系统拟定的原则、工艺流程、方案论证结论、主要设备的容量参数选择，包括压缩机型式、数量、级数、流量、进气参数、排气参数、功率、绝热效率等主要技术参数。
- 9.3.2 应根据各级压缩机参数，对压缩系统中主要管道进行设计，计算介质流速、管材及管径、壁厚，并列表说明。
- 9.3.3 应对进气过滤系统进行设计，说明设计参数、结构型式、压力损失。
- 9.3.4 根据主机条件，确定空气压缩系统运行方式、防喘方案、放气等注意事项。
- 9.3.5 应提出压缩机电动机的主要参数和启动工艺要求。

9.4 储换热系统

- 9.4.1 应明确储换热系统拟定原则、工艺流程、储热介质特性参数等。
- 9.4.2 经方案比较，选定储热罐罐体结构型式、储罐容量及主要外形尺寸、罐体材质、保温方式选择等。

9.4.3 根据系统介质、运行压力、温度等，确定储热介质循环泵参数选择、结构型式、调速方式等。

9.4.4 应结合不同储换热介质，确定换热器参数选择、结构型式等。

9.4.5 根据储换热系统特点，确定辅助系统的拟定原则、主要设备选型和设备主要参数。对于熔盐储热介质，还应说明熔盐初始融化方案。

9.4.6 根据系统运行要求，确定防凝伴热系统拟定原则、防凝伴热设施方案选择等。

9.4.7 应根据储换热系统参数，对系统中主要管道进行设计，计算介质流速、管材、管径及壁厚，并列表说明。

9.4.8 应结合当地环境参数、压缩机各级出口凝结压力、流量、确定是否设置气液分离及气液分离型式。

9.4.9 应提出储换热系统运行方式、注意事项。

9.5 储气系统

9.5.1 应结合压缩和发电时长，确定储气系统拟定原则、工艺流程、特性参数、型式结构和材质等。

9.5.2 对地下储气库方式，应确定洞穴的建设条件及类型、设计压力、允许的压力变化范围、储气库容积等主要技术参数。

9.5.3 对地面储气装置，应确定储气容积、设计压力、材质、规格等主要技术参数。

9.5.4 应提出储气系统运行方式、注意事项。

9.5.5 应结合不同工况下空气流量及系统允许压损，确定输气管线管径等参数。

9.6 膨胀发电系统

9.6.1 应明确膨胀发电系统拟定的原则、工艺流程、方案论证结论、主要设备的容量参数选择等，包括膨胀机型式、数量、级数、流量、转速、进气温度、最高进气压力、额定进气压力、最低进气压力、排气压力、绝热效率、发电机功率、发电机冷却方式等主要技术参数。

9.6.2 应根据各级膨胀机参数，对膨胀发电系统中主要管道进行设计，计算介质流速、管材及管径、壁厚，并列表说明。

9.6.3 根据膨胀机系统参数和结构，确定膨胀机排气管道方式及管道规格。

9.6.4 应提出膨胀发电系统运行方式、注意事项。

9.6.5 应说明发电机主要参数；

9.6.6 应说明励磁系统主要参数。

9.7 供排水系统及冷却设施

9.7.1 根据电站水源条件，复核供排水冷却系统设计方案，说明冷却方式、冷却水量和系统配置情况，提出冷却设施和设备主要参数、布置设计方案。

9.7.2 根据水源条件和环保政策，提出合理可行的节水措施方案，进行全厂水量平衡计算，提出全厂时补水量、排水量和年总用水量。

9.7.3 提出补给水系统设计方案,说明系统规模和系统配置情况;根据水源水质和用水情况,提出合理可行的水处理工艺及处理规模

9.7.4 基本确定厂区给水设计方案。提出生产、生活用水量,说明储水设施容积、供水设备主要参数和给水管网布置情况。

9.7.5 基本确定厂区主要排水设计方案,提出污水、雨水和工业废水排水量及排放方式,说明排水设备主要参数和排水管网布置情况。

9.7.6 提出厂区污水处理设计方案,说明处理系统工艺、设备主要参数和系统布置。

9.7.7 提出厂区主要的废水处理系统,包括废水处理系统工艺、规模及主要设备参数选型。

9.8 化学水处理系统

9.8.1 水源及水质资料,应详细说明工程水源及使用情况,并附水质全分析资料表,对水质全分析资料进行校核计算,给出校核结论。

9.8.2 补给水处理系统,根据水源水质全分析资料及机组水汽品质标准要求,进行水处理系统的设计和计算,对于并列可行的水处理工艺方案应进行方案对比论述,明确最佳工艺方案,并列工艺流程;根据已确定的主机参数进行水处理系统出力及设备的选型计算,并说明主要设备的设置情况和连接方式,列出主要设备规范及台数表;并说明水处理系统的运行控制方式等。

9.8.3 复核确认冷却水的设计水质、系统流量等;对冷却水处理系统进行设计和计算;说明冷却水处理系统设备参数并列;并说明其运行控制方式、药品的来源及运输储存方式等。

9.9 供暖通风及空气调节系统

9.9.1 设计原始资料应包括设计所采用的室外空气计算参数:室外计算温湿度、大气压力、风向及风速等;主要建筑物及工艺房间的室内设计温度和湿度等参数。

9.9.2 确定主要设计方案,包括主厂房的供暖和全面通风方案,供暖加热站和集中制冷站的设计方案,集中控制室和电子设备间空调系统方案,主厂房区域重要电气设备间的通风降温方案。

9.9.3 根据建厂地区是否属于采暖区,确定供暖设计范围及规模,设置供暖加热站的热源、布置位置、服务范围及供热能力。

9.9.4 确定本工程空调冷源的形式及设计方案。包括制冷站供冷范围和冷负荷。

9.9.5 结合室外空气计算参数,确定厂区辅助建筑物的供暖通风空调设计方案。

9.9.6 确定防排烟的主要设计方案。

9.9.7 结合厂区内热网及冷网的范围,确定管网的敷设方式、管道及保温材料、补偿器形式及扩建预留情况。

9.10 辅助系统

9.10.1 根据主机条件,确定润滑油系统设计原则、设备选择及润滑油站的布置。

9.10.2 确定仪用压缩空气系统的拟定、设备选择及空压机室的布置。

9.10.3 结合储换热介质,确定氮气系统的拟定、设备选择及布置。

9.10.4 根据当地环境和系统运行温度，确定主保温材料及保护层材料的选择原则。

9.11 机组运行方式

9.11.1 机组启动条件及启动系统应包括下列内容

- a) 应明确机组启动电源、气源、水源等条件；
- b) 应提出机组启动时冷却水和补给水系统、压缩机、透平机润滑油系统、冷凝水系统等的投入。

9.11.2 应提出机组启动方式、启动参数、各种启动工况所需时间等。

9.11.3 应提出机组启动压缩、发电、储放热、待机、停机等各种工况下的运行模式，以及不同运行模式之间的切换方式及步骤，最低负荷、允许的负荷变化率等。

9.11.4 根据主机条件，提出机组停运后的保护及机组冷却方式。

9.11.5 机组安全保护及运行注意事项应包括下列内容

- a) 应提出全厂失电或极端气候条件下，压缩空气系统、膨胀发电系统、储换热系统的安全保护措施及运行注意事项；
- b) 根据主辅机设备要求，提出压缩机和膨胀机等设备安全保护措施；
- c) 根据主辅机设备要求，提出主要辅机及主要辅助系统的运行注意事项。

9.12 工艺系统布置

9.12.1 压缩机房及膨胀机房布置方案说明应包括下列内容

- a) 应明确主要设计原则，柱距、跨距、各层标高、布置格局及主要设备的布置情况；
- b) 宜提出两个或两个以上的布置方案，并对各布置方案的特点及技术经济比较，提出推荐意见；
- c) 桥式吊车的选择(主要起吊尺寸、起吊高度及起重等级)、各主要辅机检修用起吊设施的选择、压缩机房及膨胀机各部位的检修场地规划、起吊运输机具的路径、检修维护通道的设置情况等。

9.12.2 储换热系统布置应包括下列内容

- a) 储换热系统储罐间距选取原则、储热平台设置原则及布置方案。
- b) 循环泵的布置原则及布置方案。
- c) 换热器布置原则及布置方案。
- d) 主要连接管路布置原则及布置方案。

9.12.3 储气系统布置原则、储气系统布置型式及布置方案。

9.13 图表

9.13.1 本章宜附下列设计图纸

- a) 典型工况热平衡图。
- b) 工艺系统P&ID图；
- c) 平剖面布置图；
- d) 设备明细表。
- e) 压缩机运行综合特性曲线。
- f) 膨胀机运行综合特性曲线。
- g) 主厂房通风示意图

- h) 采暖加热站热力系统图/平面布置图
- i) 制冷站系统图/平面布置图
- j) 集中控制室、电子设备间系统图/平面布置图
- k) 厂区采暖（供冷）热网（冷网）管沟（架空、直埋）走向布置

9.13.2 本章应附下列计算成果表

- a) 主要工艺系统热质平衡计算列表。
- b) 主要设备技术参数表。
- c) 主要管道设计参数、管材选择、管径壁厚以及设备与管道的水力计算列表。
- d) 材料工程量汇总表。

10 电气及保护

10.1 概述

- 10.1.1 说明整个工程与电气相关的主要系统概况。
- 10.1.2 说明设计依据。
- 10.1.3 说明设计范围及接口。
- 10.1.4 对扩建、改建工程应说明已建部分的情况和存在的问题。

10.2 电气主接线

- 10.2.1 说明储能电站在系统中的作用和建设规模。本期及远期与系统连接方式和出线的要求。
- 10.2.2 应对主接线方案进行比较，确定本期及远期各级电压母线接线方式，分期建设与过渡方案。对主接线在接入系统设计中已取得明确意见的可不进行方案比选。
- 10.2.3 说明各级电压母线功率交换及出线回路数。
- 10.2.4 说明主变压器的台数及连接方式。
- 10.2.5 说明是否装设并联电抗器及其数量、接入方式及其回路设备等。
- 10.2.6 说明各级电压中性点接地方式，包括变压器中性点的接地方式及其接入设备、并联电抗器中性点的接地方式及其接入设备、6kV~35kV单相接地电容电流补偿设备的选择、发电机中性点接地方式及其接入设备等。

10.3 短路电流计算

- 10.3.1 说明短路电流计算的依据，计算方法，电气接线，运行方式及主要计算参数取值。
- 10.3.2 列出短路电流计算结果。

10.4 导体和设备选择

- 10.4.1 说明导体和设备选择的原则和依据。
- 10.4.2 说明各级电压主要导体的选型及技术规范。对采用特种母线的宜专题论述。
- 10.4.3 说明主变压器、发电机出口断路器、并联电抗器、高压断路器、高压隔离开关、110kV及以上电流互感器、电压互感器等主要设备的选型及技术规范。
- 10.4.4 应对主要设备的动热稳定进行校验。

10.5 厂用电接线及布置

10.5.1 说明厂用电供电范围，确定厂用电电压等级及接线方式。

10.5.2 确定厂用电系统内中性点接地方式及其接入设备。

10.5.3 应计算厂用负荷并选择厂用变压器。

10.5.4 应确定机组的启动方式和启动接线。

10.6 事故保安电源

10.6.1 应分析事故保安电源设置的必要性，接线方式及设备选择。

10.6.2 说明保安电源的设备布置。

10.7 电气设备布置

10.7.1 说明电气建（构）筑物总平面布置方案比较，电气出线走廊及厂区环境对电气设备的影响（必要时加以说明）。

10.7.2 说明高压配电装置型式选择及间隔配置。

10.7.3 应说明主变压器、高压厂用变压器、消弧线圈等设备的布置。对大容量变压器应论证变压器型式选择及运输方案。

10.7.4 说明发电机引出线及出线设备的布置。

10.7.5 说明大容量压缩机电动机电源引线及 SFC，变频器的布置。

10.7.6 说明高压厂用变压器低压侧导体的布置。

10.8 直流系统及不间断电源

10.8.1 应确定直流及不间断电源系统的接线方式，并说明负荷计算过程

10.8.2 应确定各蓄电池组、充电设备选择及布置。

10.8.3 应确定不间断电源设备选择及布置。

10.8.4 应确定直流供电方式的选择。

10.8.5 应确定不间断电源供电方式的选择。

10.9 二次线、继电保护及自动装置

10.9.1 应说明计算机监控系统的设计原则，确定压缩空气储能电站建筑物、储能机械设备、电气设备、金属结构设备、环境保护设施等监视控制对象；

10.9.2 确定监控系统数据采集和数据交换内容，确定监控系统功能和操作控制要求。选定监控系统结构及设备配置方案，选定监控设备配置方案及主要设备性能参数。

10.9.3 根据接入系统要求，选定远动信息传输、有功和无功功率调节、电能质量检测、电力监控系统安全防护、工业控制系统安全防护等方案及主要设备配置。

10.9.4 应说明继电保护的设计原则，确定具体保护配置

10.9.5 确定线路保护、变压器保护的配置方案及设备选型。

10.9.6 确定故障录波装置的设计方案及设备选型。

10.9.7 根据系统要求，确定安全自动装置的设备配置及选型。

10.9.8 根据保护、测量、计量对电流互感器和电压互感器的要求，确定电流互感器和电压互感器配置及主要参数。

10.9.8 根据接入系统设计确定升压站或开关站关口计量点和电能计量系统配置。

10.9.10 应确定火灾自动报警系统设计方案、设备配置及设备。

10.9.11 应确定视频安防监控系统的监视范围、监控系统型式。

10.9.12 选定电气二次接线、二次等电位设计及设备布置方案。

10.9.13 说明通信系统设计的设计原则，确定压缩空气储能电站的内、对外通信方式；确定通信设计方案和设备配置；确定通信系统的布置方案。

10.10 过电压保护及接地

10.10.1 应确定储能电站主、辅建（构）筑物的防雷保护措施。

10.10.2 应说明电气设备的绝缘配合（超高压系统）和防止过电压的保护措施。

10.10.3 确定避雷器的配置与选型。

10.10.4 说明环境污秽情况及电气外绝缘防污秽措施。

10.10.5 应说明土壤电阻率及接地装置的初步设计方案，并提出接地网的主要技术参数。

10.10.6 应明确接地导体材料选择及必要的防腐措施。

10.11 照明及检修电源

10.11.1 应确定工作、事故、安全照明供电电压及照明和检修网络供电方式。

10.11.2 应明确是否设置专用照明变压器，以及照明变压器的选择、稳压措施和照明配电盘布置。

10.11.3 应说明检修电源的设置及供电方式。

10.12 电缆及电缆设施

10.12.1 说明电缆选型原则包括绝缘材料、缆芯材料、护套材料、铠装形式、防火等级、是否选用耐火电缆等。

10.12.2 应明确厂区、主厂房电缆通道型式选择及路径规划。

10.12.3 应说明电缆及电缆设施的防火阻燃措施。

10.13 图表

本章可附下列图表：

- a) 电气主接线图
- b) 高低压厂用电原理接线图
- c) 短路电流计算接线图
- d) 主要导体及设备清单
- e) 电气建（构）筑物及设施平面布置图
- f) 各级电压（及厂用电）配电装置平剖面图、继电器室布置图
- g) 发电机封闭母线平剖面图
- h) 高压厂用母线平剖面图

- i) 保护及测量仪表配置图
- j) 直流系统图
- k) UPS系统图
- l) 主厂房电缆桥架通道规划图
- m) 电气计算机监控(测)方案图

11 仪表与控制

11.1 概述

11.1.1 应说明电厂的性质和建设规模,对于扩建工程应简述老厂的有关情况和新老厂之间的关系。

11.1.2 主要热力系统及电气系统概况应说明机组的类型、容量、主要参数及主要热力系统的特点以及电气系统特点。

11.1.3 应说明本专业在工程设计中的工程设计依据、设计指导思想及设计特点,包括新技术及新设备的使用。

11.1.4 应说明仪表与控制设计范围、专业设计接口及分工。

11.2 仪表与控制自动化水平和控制方式、控制室/电子设备间布置

11.2.1 仪表与控制自动化水平部分应包括以下内容:

- a) 简述电厂性质及运行要求,例如调峰、调频等要求。
- b) 说明全厂自动化系统总体结构。
- c) 说明全厂控制系统总体构成,包括厂级、机组级及辅助车间控制系统等;
- d) 机组控制系统总体构成及分层、分组原则;
- e) 各系统之间的通信方式、信息共享原则。
- f) 说明机组控制系统及范围。

11.2.2 控制方式部分应说明以下内容:

- a) 机组控制方式及控制模式。
- b) 单元控制室机组控制系统操作台及监视盘的类型及其配置原则。
- c) 辅助车间(系统)的控制方式;说明各辅助车间是否设置就地操作站。
- d) 辅助厂房计算机控制网络设计内容。

11.2.3 控制室/电子设备间布置部分应说明以下内容:

- a) 单元控制室/电子设备间布置位置、面积。
- b) 单元控制室辅助房间设置情况,如会议室、交接班室等。
- c) 是两机一控还是多机一控,必要时作出方案比较。
- d) 是否设置电缆夹层。
- e) 机组电子设备是集中布置还是物理分散布置。
- f) 辅助车间(系统)就地控制室和电子设备间设置情况。

11.3 仪表与控制系统及装置功能

11.3.1 主厂房内控制系统或装置功能部分应说明以下内容:

- a) 机组控制系统功能、控制范围(含辅助车间纳入机组控制系统的范围)、远程 I/O 设置情况。

- b) 数据采集系统、模拟量控制系统、顺序控制系统等的范围和主要功能。
- c) 膨胀机控制系统、压缩机控制系统所完成的主要功能、采用的硬件及与机组 DCS 的关系。
- d) 旋转机械监视分析系统等其他控制系统或设备的主要功能。

11.3.2 辅助车间（系统）网络及控制系统功能应列出所接入的辅助车间（系统）名称。

11.3.3 仪表与控制保护及报警信号系统部分应说明以下内容：

- a) 仪表与控制保护项目及功能、重要保护项目的冗余设计原则；
- b) 常规仪表和后备操作开关（按钮）的配置原则并列出具体的项目；
- d) 仪表与控制报警信号的设置原则、报警设计原则。

11.4 控制系统及设备配置

11.4.1 主厂房内控制系统或装置配置应说明机组控制系统的主要硬件配置要求；说明汽轮机控制系统和压缩机控制系统的硬件配置情况；应说明旋转机械监视分析系统等其他控制系统或设备的配置情况。

11.4.2 辅助车间（系统）网络配置应包括硬件、软件及接口；应说明辅助控制系统配置，列出主要控制系统硬件配置要求。

11.4.3 应说明仪表防冻措施

11.5 控制系统的可靠性及实时性

11.5.1 控制系统的可靠性部分应说明以下内容：

- a) 在设计中保证控制系统的可靠性采取的措施。
- b) 主要控制设备或系统的可靠性指标。
- c) 仪表的冗余设计原则。
- d) 对于控制系统试点工程或新技术的应用，应论述确保其可靠性的特殊措施。
- e) 提出保证控制系统可靠性需要那些必要的进口设备项目。

11.5.2 应说明控制系统的可靠性对控制系统、计算机网络及检测仪表的实时性要求。

11.6 设备材料选型

11.6.1 应说明机组控制系统选型原则。

11.6.2 应说明辅助车间（系统）网络及辅助车间（系统）控制系统选型原则。

11.6.3 应说明常规仪表和控制设备的选型。

11.6.4 应说明特殊仪表选型原则。

11.6.5 应说明仪表管材及阀门选型原则。

11.7 仪表与控制实验室

11.7.1 应说明仪表与控制实验室布置及面积；仪表与控制实验室房间分配原则；说明是否承担检修任务。

11.7.2 应说明仪表与控制实验室设备，应根据本期工程单机容量、机组类型及机组台数，论述热工实验室设备配置标准。

11.7.3 对于扩建电厂，应说明增添仪表与控制实验室设备和面积的原则。

11.8 信息系统及安全防护

11.8.1 应明确电厂建设规模及工程设计依据。对于扩建工程，应简述已有电厂信息监控系统（SIS）、信息管理系统（MIS）及全厂闭路电视系统等信息系统的有关情况和本期的规划情况。

11.8.2 应结合电厂自动化控制水平，对信息系统进行简单描述，提出基于网络化的控制方式和管理模式的设计理念。

11.8.3 应根据全厂信息系统功能，结合电站自动化系统方案，分析使用需求，明确电站信息系统的网络规划，包括全厂信息系统的组成、全厂信息系统网络结构、网络所采用的技术及通信协议。

11.8.4 应根据全厂信息系统整体架构和功能，明确全厂信息监控系统（SIS）、全厂信息管理系统（MIS）、辅助车间（系统）监控系统或辅助车间（系统）分类监控系统、全厂闭路电视系统（含安防系统）之间的连接接口配置方案。

11.8.5 应根据全厂信息系统整体架构和功能，结合自动化控制系统设备配置情况，提出全厂信息监控系统（SIS）的系统功能、系统构成、网络结构、硬件配置和软件配置方案。

11.8.6 应根据全厂信息系统整体架构和功能，结合使用需求，提出建设期信息管理系统的系统需求、系统构成和系统配置，并应附软硬件汇总表。

11.8.7 信息分类与编码部分应包含信息分类与编码原则、标准信息分类编码列表和自编信息分类编码列表。

11.8.8 应根据信息系统整体架构和功能，明确闭路电视及安防系统设计放哪，包括全厂闭路电视系统所包含的子系统及监视点（包括就地）设置情况，闭路电视的设置情况，全厂闭路电视系统监视区域，全厂闭路电视系统探头数量。

11.8.9 根据实际情况，提出工程是否需要设置门禁系统、电子围栏系统等安全防护系统及其基本功能和配置要求。

11.8.10 应根据本工程的信息安全防护原则和要求，明确系统硬件、网络操作系统、数据库、应用服务、客户服务、工作站端等安全层次结构划分原则和结构说明明确机房环境的要求（包括电源、消防、温湿度、防雷、防水、电磁干扰等）、服务器和磁盘阵列的备份和灾难恢复、网络设备的安全及环境要求等明确系统本身的安全可靠性、系统间的访问控制、用户的访问控制等内容，明确数据库所提供对存储数据的全面保护内容和措施明确应用系统的安全内容和措施，明确各类网络接口的安全措施明确全厂信息管理系统与网络交换机之间安全设施的设置情况。

11.9 图表

- a) 全厂自动化系统网络规划图
- b) 集中控制室平面布置图
- c) 电子设备间平面布置图

12 工程布置与建筑物

12.1 设计依据

12.1.1 设计资料应包括以下内容：

- a) 简述可行性研究报告的主要成果。
- b) 说明工程布置及主要建筑物设计所需的相关专业基本资料。
- c) 说明设计依据的主要规程规范、技术标准及文件。

12.1.2 说明本阶段的科学试验及技术专题报告。

12.2 工程等级和标准

12.2.1 工程等级和标准应包括以下内容：

- a) 复核并确定工程等别、建筑物级别、防洪标准、设计地震动参数，确定工程及各主要建（构）筑物合理使用年限。
- b) 列出各主要建（构）筑物及主要结构设计采用的设计安全标准及其依据等。

12.2.2 复核工程与铁路、公路、航运、石油天然气等行业设施的交叉建（构）筑物设计标准。

12.3 工程总布置

12.3.1 引述可行性研究阶段工程总布置方案以及推荐的厂址、库址。

12.3.2 根据本阶段地质勘察工作成果，进一步复核可行性研究阶段建筑物布置方案，拟定补充比选方案。

12.3.3 通过综合论证比较，选定地面厂房、地下储气库、交通洞及连接巷道、充放气管井（或洞）等工程总布置，说明各建筑物型式及布置。

12.4 厂区工程

12.4.1 根据工程区地形地貌、水文气象、工程地质条件、征地移民、工程投资等情况，复核采用的厂区布置方案，如：可以采用地面布置方案，也可以采用生产区布置在地下、办公生活区布置在地面的方案。

12.4.2 综合考虑地形地貌、水文地质条件、工艺流程、交通运输、消防安全、环境保护、水土保持、征地移民、日常管理、工程投资等因素，进行厂区合理功能分区。

12.4.3 结合现场地形，考虑满足土石方挖填平衡、生产区各建（构）筑物按顺应工艺流程、场内道路标高平顺衔接，方便生产和管理的要求，以避免产生高挖方边坡或大填方边坡为设计原则，确定地面厂区的竖向布置。

12.4.4 主要考虑地下水埋藏条件、工程地质、围岩稳定情况、工艺流程、交通运输条件、通风进气条件、工程投资、地下储气库的布置及方便运行管理等因素，确定地下生产区布置方案。

12.4.5 满足总布置要求的条件，结合地下储气库的布置要求，选定地下生产区各建（构）筑物的型式、轴线选择、间距、埋设深度等。

12.4.6 分析选定厂房生产区各建（构）筑物的基础型式、结构型式、建筑型式、层数、层高、各层楼（地）面高程、面积等。对地下厂房生产区应分析洞室群围岩稳定安全性，提出支护、衬砌型式，并选定防渗、排水、通风、防潮、绝缘等布置和处理措施。

12.4.7 厂房生产区各建（构）筑物的给排水设计方案应明确给水水源、给水系统设计、消防给水方案和消防水池容量、污废水处理设计、排水方案等相关内容。

12.4.8 根据机电设备的运输尺寸、消防安全要求等，确定进场道路和厂内道路交通设计方案，主要包括不限于道路平面布置、路线线型、路基宽度、路面宽度、路面层材料、路面层厚度、最小转弯半径、最大纵坡等及截排水沟、边坡防护、交通标志标线、照明等附属设施。

12.4.9 确定地面厂区的景观和绿化方案。

12.4.10 开关站、出线场等附属建筑物应包括下列内容：

a) 选定开关站、出线场等附属建筑物的位置、场地布置、面积、高程等。选定开关站、出线场等附属建筑物的基础处理措施、排水设施以及运输通道；

b) 说明地面开关站、出线场等开挖边坡的稳定性及加固措施；

c) 说明其他主要附属建筑物的布置。

12.4.12 对厂区边坡进行稳定性评价和开挖支护设计。

12.5 开挖型储气库

12.5.1 复核论证并确定地下储气库库址。

12.5.2 复核论证并确定地下储气库轴线方向。

12.5.3 结合本阶段地质勘察结果，对地下储气库的长度、储气洞室间距、储气库埋深进行复核论证，从地形地质、工程布置、工程量、施工、投资和运行等方面，进行综合分析比较，明确储气洞室长度、间距、埋深、断面形状和尺寸。

12.5.5 说明地下储气库稳定和结构计算条件、荷载、计算方法和计算成果。提出开挖、支护、衬砌、防排水、灌浆等围岩加固和基础处理措施。

12.5.3 结合密封层设计，说明密封层外围混凝土设计方案。

12.6 盐穴储气库

12.6.1 根据地质勘察结果，结合老井老腔的造腔生产日志、完井地质总结、井史资料等复核论证腔体稳定性；结合地质勘察及饱和卤水试压实验等结果，复核论证盐腔的密封性。

12.6.2 结合地质勘察结果、盐穴测腔结果以及老井老腔资料等，对选定的盐腔的埋深、形状、尺寸、有效容积、沉渣体积、腔体间矿柱宽度等参数进行复核论证，确定盐腔形态及设计参数。

12.6.3 当腔体形状、容积等不满足要求需进行腔体改造时，需提出腔体改造设计方案。

12.6.4 采用数值模拟等方法，利用老井测井资料、地质勘察结果、盐穴测腔结果等数据建立模型，依据压缩空气储能电站运行工况，复核论证盐腔的稳定性。

12.6.5 结合盐腔、老井条件，说明老腔井筒改造所采用的技术方法，说明井壁采用的结构设计方案。

12.6.6 结合老井条件，提出老井封井设计方案。施工完成后应进行气密性检测。

12.6.7 新钻完井设计应结合工程地质条件，保证压缩空气储能电站运行工况下的井筒完整性，满足储气库运行寿命的要求，说明结构设计方案。施工完成后应进行井筒气密性检测。

12.6.8 说明腔体气密性测试所采用的测试技术与方法，提出气密性评价原则。

12.7 利用矿洞改造型储气库

12.7.1 应对拟改造废弃矿洞的巷道、斜井、竖井、采区等空间位置及改造可行性进行复核论证。

12.7.2 应结合地质勘察结果,对原有废弃矿洞进行稳定性分析,并复核论证废弃矿洞改造地下储气库的结构稳定性。

12.7.3 应复核论证并确定废弃矿洞巷道改造范围,综合考虑地质条件、采空区、危险气体等,应满足工程布置、施工、运行要求等。

12.7.4 综合考虑地下储气库结构稳定性、经济性、施工技术条件等,对地下储气库断面形式进行复核论证,明确储气库断面尺寸,必要时应开展相关专题研究。

12.7.5 应说明地下储气库稳定和结构计算条件、荷载、计算方法和计算成果。提出开挖、支护、衬砌、防排水、灌浆等围岩加固和基础处理措施。

12.7.6 结合密封层设计,说明密封层外围混凝土设计方案。

12.8 交通洞(或井)及连接巷道布置

12.8.1 从地形地貌、工程地质、工程布置、工程量、施工、投资和运行等方面,进行综合分析比较,选定交通洞(或井)及连接巷道布置方案。

12.8.2 结合地形地质条件,考虑施工机械设备及材料运输通行、施工通风、给排水、电力及其它设施占用空间的要求,考虑巷道转弯半径应满足施工机械设备正常工作的要求,选定交通洞(或井)及连接巷道断面尺寸。

12.8.3 说明交通洞(或井)及连接巷道稳定和结构计算条件、荷载、计算方法和计算成果。提出开挖、支护、衬砌、防排水、灌浆等围岩加固和基础处理措施。

12.9 充放气管道井(或洞)布置

12.9.1 从地形地貌、工程地质、工程布置、工程量、施工、投资和运行等方面,进行综合分析比较,选定充放气管道井(或洞)布置方案。

12.9.2 结合工程区域地质条件,考虑永临结合,满足运行期充放气需求,及施工机械设备通行、施工通风、给排水、电力及其它设施占用空间的要求,确定充放气管井(或洞)的开挖尺寸。

12.9.3 说明井(或洞)内部充放气管道、运维检修通道等的布置方案。

12.9.4 说明充放气管道井(或洞)稳定和结构计算条件、荷载、计算方法和计算成果。提出开挖、支护、衬砌、防排水、灌浆等围岩加固和基础处理措施。

12.10 密封系统设计

12.10.1 新开挖储气库和废弃矿洞储气库应进行密封系统设计,说明密封系统布置的内容及范围。

12.10.2 储气库密封层设计应包括以下内容:

a) 结合工程场区地质条件、工程量、施工、投资和运行等方面综合考虑,比选确定储气库采用的密封结构及材料。

b) 提出地下储气库密封系统稳定和结构计算条件、荷载、计算方法和计算成果。

c) 结合解析计算与数值模拟计算方法对密封层厚度进行复核论证,说明密封层抗外压稳定措施。

d) 密封系统端部封头设计方案。

e) 密封层防腐设计。

12.10.3 说明密封塞的体型设计，对密封塞的整体抗滑稳定性、压力差、局部强度进行验算复核。

12.10.4 说明密封系统采用的密封门的选型与设计。

11.10.5 说明密封门的防腐设计。

12.11 安全监测

12.11.1 说明安全监测的设计目的与原则。

12.11.2 根据工程特点，结合工程建（构）筑物布置，明确安全监测总体布置方案，确定监测断面的设置数量和具体位置，并明确各监测断面设计的监测项目及实现此监测项目的传感器，并确定相应的数据采集方式。

12.11.3 说明设置的安全监测项目，包括施工期安全监测项目和运行期安全监测项目，部分安全监测项目既服务于施工期，也服务于运行期。主要有围岩的变形监测、支护结构的应力应变监测、混凝土与围岩结合面的脱空监测、地下水的渗透压力监测、集水井水位、渗漏气体监测、温湿度气压等物理量的监测等监测项目。

12.11.4 确定监测自动化系统的设计方案，明确监测自动化系统的网络、性能、功能等具体要求。

12.11.5 明确监测仪器选型和自动化设备选型的基本原则和要求，明确仪器厂家的资质要求。

12.11.6 提出主要安全监测仪器、设备、附属配件、土建施工、数据分析、成果报告等工程量。

12.11.7 明确仪器的监测时间和监测频次，并明确特殊情况下的频次调整要求。

12.11.8 明确监测数据整理和分析要求，并对数据分析成果形成的监测报告提出具体要求。

12.11.9 明确安全监测巡视检查的一般要求。

12.12 图表及附件

12.12.1 附图应包括以下内容：

- a) 工程总体布置方案比较图。
- b) 选定方案工程总平面布置图。
- c) 选定方案工程总布置纵、横剖面图
- d) 厂区平面布置图
- e) 厂房横剖面图
- f) 储气库平面布置图
- g) 储气洞纵剖面图
- h) 地下储气洞室开挖支护图
- i) 交通洞（或井）开挖支护图
- j) 连接巷道开挖支护图
- k) 充放气管道井（或洞）开挖支护图
- l) 密封塞布置图
- m) 工程永久交通布置图
- n) 安全监测布置图

12.12.2 附表应包含：

- a) 厂区及建筑物工程量汇总表。
- b) 厂区总图经济技术指标表。

13 工程消防

13.1 总体设计

13.1.1 明确工程消防的设计原则、要求，遵循的法律法规及技术标准。

13.1.2 确定工程消防总体设计方案，总体方案至少包括如下内容：

- a) 分析工程火灾危险部位及危险程度，说明需要进行消防设计的部位。
- b) 包括消防系统的功能、公用消防设施、消防水源、消防电源、消防车道、安全出口、建筑物消防设施配置、主要机电设备消防设施配置等内容。

13.2 建筑消防设计

13.2.1 建筑消防设计中明确各建筑物火灾危险性类别、耐火等级及耐火极限。

13.2.2 按照总图消防、建筑单体消防两部分说明建筑消防设计。

- a) 总图消防中对场地出入口进行合理平面布置，说明场地与外部道路的连接方案，详细说明各消防通道的规格、转弯半径、最大纵坡等参数要求。
- b) 按照建筑功能要求和危险类别等对各建筑单体进行防火分区的隔断设计和安全疏散通道设计；建筑装修消防应明确各单体建筑满足防火要求的装修方案 and 使用的装修材料。

13.2.3 选定建筑物、构筑物产生的火灾危险性分类和耐火等级。

13.2.4 选定疏散通道布置。

13.2.5 选定防火设计方案及灭火设施。

13.2.6 选定消防水源。

13.2.7 选定供水系统设计方案。

13.3 设备消防

13.3.1 选定主机组、变压器、电缆、油罐及油系统等防火设计方案。

13.3.2 选定主要消防设备的型式、参数、数量及布置方案。

13.4 图表及附件

13.3.1 本章宜附下列图：

- a) 消防通道示意图。
- b) 消防给水系统图。
- c) 通风和防排烟系统图。
- d) 火灾自动报警系统图。

13.3.2 列出消防工程量汇总表。

14 施工组织设计

14.1 施工条件

14.1.1 简述压缩空气储能电站的地理位置及自然条件，主要包括水文、气象及地形地质条件等。

14.1.2 简述选定方案的工程概况，包括工程任务和规模、建筑物组成和主要工程量。

14.1.3 简述对外交通（铁路、公路、水运）运输条件，施工场地布置条件。

14.1.4 简述当地主要天然建筑材料及工程施工所需主要外来物资的来源和供应条件，当地水源、电源供应条件及通信情况，当地可能提供修配加工的能力、劳动力和生活物资供应的情况。

14.1.5 简述施工期间环境保护、水土保持、劳动安全及其他特殊要求。

14.1.6 说明工程的主要施工特点、难点及重大施工技术问题。

14.1.7 说明有关部门对工程建设期的要求及意见。

14.2 料源选择

14.2.1 提出混凝土骨料等料源的设计需要量，确定工程自身开挖料的利用方式和利用率。

14.2.2 分析说明混凝土骨料等料源的分布、供应能力、质量、储量、运输及加工条件和工程开挖料利用规划，结合混凝土的设计和试验研究成果，考虑施工强度、施工进度等条件，通过技术经济比较选定料源方案。

14.3 主体工程施工

14.3.1 简述主体工程的主要施工项目及施工特点难点分析，选定主体工程的施工方法、施工程序、主要施工机械设备。

14.3.2 说明储气洞室等地下工程开挖支护、基础处理、混凝土浇筑的施工特性，提出施工通道布置、施工程序、施工方法、施工机械设备配置和施工进度，说明爆破、通风散烟、开挖料运输、支护、排水、照明、不良地质段处理和安全保护措施的要求，提出混凝土浇筑的施工程序、施工方法、施工机械设备配置、施工布置和施工进度。

14.3.3 应说明发电厂房等地面工程的开挖、支护、填筑、基础处理和混凝土浇筑的施工特性，提出施工程序、施工方法、施工机械设备配置、施工布置、施工进度和主要施工辅助设施工程量。

14.3.4 说明储气洞室密封材料的运输、安装和混凝土回填、固结与接触灌浆、排水等的施工程序、施工方法、施工工艺、施工机械设备配置、施工进度。

14.3.5 说明开挖与混凝土浇筑、混凝土浇筑与机电和金属结构安装等工程施工衔接和协调的要求及措施。

14.3.6 提出主要机电设备、金属结构及埋件安装的施工程序、施工方法，安装进度，说明与土建工程协作配合的要求。

14.4 施工交通运输

14.4.1 调查核实场内外交通现状，包括陆运、水陆的线路状况、运输能力、限制性条件等资料。

14.4.2 结合重大件运输要求、初拟的物资采购来源以及可选的运输设备能力、场外交通现状等因素，选定对外交通运输方案及路线。

14.4.3 结合重大件运输要求和特点、可选的运输设备能力、场内交通现状和改扩建难度、现场施工条件等因素，选定场内主要交通干线的标准和布置方案，提出相应工程量。

14.5 施工工厂设施

14.5.1 砂石加工系统应包括以下内容：

- a) 概述成品砂石料需要量、高峰时段月平均成品料需要量。
- b) 确定砂石料加工系统布置、生产能力、主要设备和厂址。
- c) 提出工艺流程设计，确定毛料、半成品和成品料的堆场容量和占地面积。

14.5.2 混凝土生产及制冷（热）系统应包括以下内容：

- a) 概述混凝土总量、浇筑强度和不同标号（等级）、不同品种混凝土需要量。
- b) 确定混凝土生产系统的布置、生产能力、主要设备及厂址。
- c) 选定工艺流程及制冷、加冰、供热系统的设备和容量，提出技术和进度要求。

14.5.3 机械修配及综合加工系统应包括以下内容：

- a) 说明施工期间所需主要施工机械、主要材料加工、运输设备、金属结构等的种类及数量，提出修配加工能力。
- b) 选定机械修配厂、汽车修配厂、密封材料加工厂、综合加工厂（包括钢筋、钢管、木材和混凝土预制件）等施工工厂的厂址，确定平面布置和生产规模。
- c) 确定场地的建筑面积和占地面积。

14.5.4 压缩空气、供水、供电和通信系统应包括以下内容：

- a) 确定分区压缩空气最高负荷，选定供风系统规划与分区供风安排，压气厂及主要管线布置，提出建筑面积及所需主要设备。
- b) 确定分区供水最高负荷，选定供水系统规划与分区供水安排及水源，选定抽水站、沉淀、净化、贮水池和供水管线的布置及主要设备，提出建筑面积、工程量、所需主要设备和管材。施工供水宜与永久供水结合。
- c) 确定施工用电最高负荷，选定电源、电压及输变电方案、工地发电厂（包括备用电源）及变电站规模和位置，提出场地及建筑物面积、工程量及所需的主要设备，施工期供电宜与永久供电结合。
- d) 选定对外通信方式，提出线路的规划、汛期预报通信系统规划和所需主要设备，施工期通信宜与永久通信结合。
- e) 基本确定施工废（污）水排水的排水口位置和排水量。

14.6 施工总布置

14.6.1 说明施工总布置规划的原则。

14.6.2 选定施工总体布置和施工分区布置，分区布置包括施工工厂、施工仓库、生活设施、交通运输、料场和渣场等。

14.6.3 提出土石方工程量，确定土石方挖填平衡利用规划，选定转存料场、表土堆存场、渣场场址及布置，并提出防洪排水处理措施。

14.6.4 说明工程筹建期和施工准备期工程项目在布置、进度、施工之间的衔接和协调。

14.6.5 确定临建工程量，确定施工用地范围及面积。

14.7 施工总进度

14.7.1 施工总进度安排的原则和依据应包括以下内容：

- a) 说明施工总进度安排的原则和依据以及项目法人对本工程投入运行期限的要求。
- b) 说明主体工程、对外交通、场内交通及其他施工临建工程、施工工厂设施等的建筑安装任务及控制进度的因素。

14.7.2 施工分期应包括以下内容：

- a) 提出工程筹建期、工程准备期、主体工程施工期、工程完建期四个阶段的控制性关键项目及进度安排。
- b) 说明工程筹建期工程项目的内容和任务划分，确定工程筹建期的进度安排。

14.7.3 施工总进度应包括以下内容：

- a) 确定工程准备期的内容与任务，以及准备工程的控制性施工进度。
- b) 说明储气洞室开挖、密封材料施工、储气洞室封堵和发电机组安装以及主体工程控制进度的因素和条件。
- c) 说明施工总进度的关键线路及分阶段工程形象面貌的要求。
- d) 论证关键线路主要单项工程项目的施工强度，分析加快进度的措施；提出施工进度安排的主要项目强度指标。
- e) 说明主体工程施工进度计划协调和施工强度平衡，确定投入运行日期及总工期。
- f) 列表说明主体工程及主要临建工程量、逐年计划完成主要工程量、逐年高峰月强度、逐年劳动力需用量、高峰人数、平均高峰人数及总工日数。

14.8 施工资源供应

14.8.1 对于主体工程和临建工程，可分项列出所需钢材、钢筋、木材、水泥、油料、炸药等主要建筑材料需要量。

14.8.2 对于施工所需主要机械和设备，可按名称、规格、数量列表汇总。

14.9 图表及附件

施工组织设计可附下列图表：

- a) 施工对外交通图。
- b) 主要建筑物施工道路及施工通道布置图。
- c) 主要建筑物开挖、施工程序及地基处理示意图。
- d) 主要建筑物混凝土施工程序、施工方法及施工布置示意图。
- e) 砂石加工系统布置图、生产工艺流程图。
- f) 混凝土生产系统布置图。
- g) 机电、金属结构安装施工程序、施工方法及施工布置示意图。
- h) 渣场布置图。
- i) 施工总布置图。
- j) 施工用地范围图。
- k) 施工总进度表。

15 建设征地移民安置

15.1 概述

15.1.1 应简述国家和当地政府对工程所在地区关于工程永久用地、临时用地及相关费用标准的政策、法令和规定。

15.1.2 应简述工程区的地理位置、自然条件、经济社会状况，当地土地利用总体规划情况。应简述拟定方案的建设总体范围，说明工程的重要征地影响对象、敏感或控制指标、环境容量制约因素。

15.2 建设用地方案

15.2.1 说明工程建设用地方案的编制依据。

15.2.2 说明拟选站址与当地土地利用总体规划的关系，论述工程用地可行性。

15.2.3 明确工程永久用地方案和永久用地面积。

15.2.4 拟定工程临时用地方案、临时用地面积和使用期限。

15.2.5 根据所在地区的土地政策，结合工程建设用地方案，提出工程永久用地和临时用地的费用指标，计算工程永久用地和临时用地的费用。

15.2.6 根据项目建设方案和土地利用总体规划，对拟建项目的征地拆迁影响范围进行调查分析，说明拆迁补偿原则与范围和相关费用。

15.2.7 当占用耕地时，应说明对拟征土地进行补充耕地的应对方案。

15.3 实物指标

15.3.1 说明实物指标调查的组织形式、履行的程序和采用的方法。

15.3.2 说明人口、房屋、耕地、林地和重要专业项目等实物指标初步调查成果。

15.3.3 初步分析评价实物指标可能产生的损失影响，说明重要影响对象和敏感指标受影响程度。

15.4 移民安置规划

15.4.1 说明移民安置规划设计的依据和原则

15.4.2 综述移民安置任务和安置规模，明确规划目标和安置标准，说明移民安置总体布局。

15.4.3 简述移民安置处理方式，说明安置区选择情况。

15.4.4 综述集中居民点规划设计成果，简述分散安置典型设计成果。

15.5 建设征地及移民安置补偿费用估算

15.5.1 简述编制的依据、原则和价格水平。

15.5.2 说明项目划分与费用构成。

15.5.3 简述基础价格确定的方法和结论。

15.5.4 简述概算实物指标计列原则、方法和成果。

15.5.5 综述土地、房屋、附属建筑物、青苗及林木、搬迁补助费等主要补偿项目单价编制依据、方法和成果。

15.5.6 综述移民安置费用、独立费用、预备费等分项费用编制成果。

15.5.7 综述建设征地及移民安置补偿总费用、补偿静态费用成果及费用构成情况。

15.6 图表

本章可附下列图表：

- a) 建设区征地红线图；
- b) 工程建设征地范围图；
- c) 建设征地主要实物指标汇总表；
- d) 建设征地及移民安置补偿费用估算表；
- e) 移民安置总体规划示意图。

16 环境保护和水土保持

16.1 环境保护

16.1.1 简述批准的环境影响评价文件主要内容和评价结论，说明本阶段设计编制依据。

16.1.2 简述环境保护设计原则、标准，提出环境保护总体目标。

16.1.3 环境保护措施设计应包括下列内容：

a) 水环境保护设计，包括生产废水、生活污水的处理方案和工艺流程，运营期生产废水、生活污水处理措施。对盐穴储气库，若采用钻井水溶法造腔，应提出水源地保护措施。

b) 大气环境保护设计，包括施工期交通运输、施工作业、机械运行产生的扬尘、废气防治措施设计。

c) 声环境保护设计，包括施工期交通运输、施工作业、机械运行产生的噪声防治措施设计，运营期机组、升压变电站和集控中心的噪声防治措施。

d) 固体废物处置设计，包括施工钻渣、建筑垃圾、生活垃圾和危险废物等处置措施。

e) 电磁环境保护设计，包括开关站的电磁干扰防治措施、防无线电干扰措施。

16.1.4 环境保护监测应包括各环境要素监测布点、监测内容、监测方法、监测频次、监测时间技术要求。

16.1.5 环境管理应明确环境管理组织机构，提出环境保护专项设计、监理、监测、施工和设施验收等管理要求。

16.1.6 环境保护投资概算应根据措施设计和施工组织，按概算编制有关规定，提出环境保护专项投资概算。

16.2 水土保持

16.2.1 简述批准的水土保持方案报告书主要内容和结论性意见，说明本阶段设计编制依据。

16.2.2 水土流失现状及影响分析应包括水土流失现状分析、水土流失预测及危害分析。

16.2.3 水土保持措施布设应明确水土流失防治目标及责任范围，分区进行水土保持工程措施、植物措施和临时措施设计，对于弃渣场等重点防护区域，应明确防护工程等级和防洪标准，进行主要构筑物设计，明确各区水土保持工程量及实施进度安排。

16.2.4 水土保持施工组织设计应明确施工条件、施工方法、施工布置以及施工进度。

16.2.5 水土保持监测应明确监测范围、时段、内容、方法、频次，确定监测点位，提出监测点规格、监测设施、设备和人员配置。

16.2.6 水土保持投资概算应根据措施设计和施工组织，按概算编制有关规定，提出水土保持专项投资概算，明确工程措施费、植物措施费、临时措施费、独立费用和水土保持补偿费。

16.2.7 水土保持管理应明确水土保持管理组织机构，提出水土保持后续设计、监理、监测、施工和设施验收等管理要求。

16.3 图表

本章应附下列图：

- a) 环境保护措施总体布置图；
- b) 环境监测点位布置图；
- c) 水土保持措施总体布设图；
- d) 弃渣场防护措施设计图；
- e) 表土堆存场防护措施设计图。

17 劳动安全与职业卫生

17.1 概述

17.1.1 应简述工程的基本情况、工艺流程等。

17.1.2 应说明编制的目的、基本原则、主要内容、设计范围、主要法律法规及技术标准。

17.1.3 应简述建设项目安全预评价和职业病危害预评价工作开展情况。

17.2 劳动安全措施设计

17.2.1 应对工程区气象、水文、地质等自然条件及周边环境条件可能对本工程造成的不利影响进行分析，并提出安全防范措施。

17.2.2 应对总平面布置及建筑物、工艺系统存在的主要危险、有害因素分析进行分析，并提出安全防范措施。

17.2.3 应分析施工和运行过程中主要危险、有害因素，并提出安全防范措施。

17.2.4 应对施工期、运行期重大危险源进行辨识和分析，提出安全防范措施。

17.2.5 应提出劳动安全管理措施，包括安全管理机构设置、安全管理人员配置方案、安全教育培训、主要安全生产管理制度等。

17.2.6 应对安全预评价报告提出的主要对策措施的采纳情况应分类说明，对未采纳或部分采纳的措施应说明原因。

17.3 职业病防护措施设计

17.3.1 应分析施工期和运行期可能产生的职业病危害因素，结合工程特点、作业类型和职业病危害因素类别，分类提出施工期和运行期职业病防护技术措施。

17.3.4 应对职业病危害预评价报告提出的主要对策措施的采纳情况应分类说明，对未采纳或部分采纳的措施应说明原因。

17.4 应急管理

17.4.1 应说明应急管理机构和应急管理措施，提出事故应急预案编制要求，列出应急预案清单。

17.4.2 应结合工程建设、运行管理的实际，明确应急物资配置，提出应急通信、应急电源、应急疏散路线设计。

17.5 劳动安全与职业卫生概算

应说明劳动安全与职业卫生专项投资概算编制的依据和价格水平年，提出劳动安全与职业卫生专项工程量及专项投资概算。

17.6 图表及附件

17.6.1 附表应包括安全设施、职业病防护设施和应急设施工程量表和投资概算表。

17.6.2 附件应包括安全预评价报告评审意见、职业病危害预评价报告评审意见。

18 节约资源分析

18.1 概述

18.1.1 概述电站建设规模、建设进度和在电力系统的作用。

18.1.2 简述工程自然条件、建厂条件、资源情况。

18.2 节能降耗措施

18.2.1 工艺系统设计中应为节能优选合理系统和方案。

18.2.2 主辅机设备选择中，应从技术经济角度选择的高效、低损耗的设备。

18.2.3 在材料选择时，考虑节能的措施应说明如下内容：

- a) 管道、电缆选择时，如何考虑减少损耗、合理优选规格。
- b) 如何优化计算，合理选用保温材料品种和确定保温结构。

18.2.4 建筑节能应说明如下内容：

- a) 应说明建筑节能目标和途径。
- b) 电厂建筑节能分析。
- c) 应说明建筑节能措施。

18.2.5 应说明节能措施所取得的效果，包括厂用电率，并与现有国家或行业控制指标进行对比。

18.3 节约用水的措施

18.3.1 应说明节水措施，水的重复利用情况、污水处理措施。

18.3.2 应说明设计中加强水务管理的措施。

18.3.3 应说明节水方面取得的效果，包括全厂用水量每百万千瓦耗水率，并与现有国家或行业控制指标进行对比。

18.4 节约原材料的措施

18.4.1 应说明站址附近可供选用的原材料情况。

18.4.2 应说明节约钢材、木材和水泥的措施以及合理利用当地材料资源，节约其他原材料（如酸、碱等）的措施。

18.4.3 应说明节材方面取得的效果，并与现有国家或行业控制指标进行对比。

18.5 节约土地的措施

应说明设计中节约土地资源采取的具体措施以及效果，并与现有国家或行业控制指标进行对比。

19 工程信息化数字化

19.0.1 面向项目全生命周期管理，通过需求分析，结合工程建设与运行管理要求，提出工程信息化、数字化、智能化和智慧化总体设计和专项设计。

19.0.2 总体设计和专项设计宜在统一信息系统和数据标准的基础上，明确数据采集与管理、信息共享和网络安全相关技术要求，基本明确系统交付、运行的总体要求和安排。

19.0.3 总体设计宜包括建设期智能化建造总体设计和运营期智慧化运营初步设计，形成系统总体架构，并做好上述各设计之间的相互衔接。

19.0.4 专项设计宜根据总体设计提出的各项目专项设计清单，逐项编写。对于关联性较强的若干项目，也可合并编写项目群的专项设计。

19.0.5 对配置培训仿真机的方案或设想，应进行说明；

19.0.6 应提出智能化系统的软硬件平台架构、功能要求、接口要求及主要技术指标。

19.0.7 总体设计应明确信息共享的基本原则、共享机制，各专项设计应明确信息共享的范围、共享内容及技术方案。

19.0.8 总应明确网络安全的基本要求，基本明确各类型数据的网络安全等级，提出网络安全防护的总体设计方案、软件和硬件配置要求。

19.0.9 专项投资应分项列出项目设计、建设及运维费用，并应简要说明编制的原则、依据、方法和其他需说明的问题。

19.0.10 附图可包括下列内容：

- a) 总体设计框架图；
- d) 总体设计与各专项设计的计划进度横道图。

19.0.11 附表可包括下列内容：

- a) 专项设计统计表；
- b) 专项设计所需软硬件配置表。

20 设计概算

20.1 编制说明

20.1.1 应简述本工程概况，说明工程建设地点、对外交通运输条件、工程任务与规模、主要工艺系统路线、工程布置、主要工程量、施工总工期、资金来源、资本金比例等。

20.1.2 应说明投资及主要指标，包括工程总投资、静态投资及相应的单位千瓦投资等。

20.1.3 应说明编制原则和依据，包括下列内容：

- a) 采用的国家及省级政府有关法律、法规等；
- b) 采用的有关规程、规范、规定和细则等；
- c) 采用的定额和标准等；
- d) 概算编制的价格水平年；
- e) 设计文件及图纸；
- f) 其他有关规定。

20.1.4 应说明基础价格，包括下列内容：

- a) 人工预算单价确定的原则、依据、计算方法和成果；
- b) 主要材料预算价格计算的原则、依据、方法和成果；
- c) 施工用电、用水、用风、砂石料、混凝土材料等基础单价确定的原则、依据、计算方法和成果；
- d) 施工机械台班费的计算方法和成果。

20.1.5 应说明建筑安装工程单价，包括下列内容：

- a) 工程单价组成内容、编制方法及取费标准；
- b) 定额、指标采用及调整情况。编制补充定额的项目，应说明补充定额的编制原则、方法和定额水平等情况。

20.1.6 应说明设备价格的编制方法，包括下列内容：

- a) 主要设备原价、来源地及运输方式的确定原则及依据；
- b) 其他设备价格的确定原则。

20.1.7 应说明建筑工程概算的编制方法，包括厂区总图工程、房屋建筑工程、设备基础及构筑物工程、地下储气库工程、交通工程、其他建筑工程投资采用的编制方法、造价指标、相关参数。

20.1.8 应说明设备及安装工程概算的编制方法，包括工艺设备及安装工程、电气设备及安装工程、其他设备及安装工程的设备原价确定情况、设备运杂综合费的计算情况、设备安装工程费的编制方法。

20.1.9 应说明临时工程概算的编制方法，包括施工交通工程、施工房屋建筑工程、其他临时工程、安全生产措施投资采用的编制方法、造价指标和参数。

20.1.10 应说明其他费用概算编制的标准，包括工程前期费、项目建设用地费、项目建设管理费、生产准备费、科研勘察设计费和其他税费的计算方法、计算标准和指标采用等。

20.1.11 说明基本预备费、价差预备费、建设期利息的计算原则和方法。

20.1.12 应说明分年度投资计划和资金流量计算原则和方法。

20.1.13 如有其他需要说明的问题，应在编制说明中单独进行说明。

20.1.14 主要技术经济指标简表是设计概算编制说明的组成部分，应在编制说明后单独列表陈述。

20.2 设计概算表

20.2.1 概算表应包括下列内容：

- a) 工程总概算表；
- b) 分项工程概算汇总表，包括下列内容：
 - 1) 建筑工程概算表；
 - 2) 设备及安装工程概算表；
 - 3) 临时工程概算表；
 - 4) 其他费用概算表；
- c) 分年度投资汇总表；
- d) 资金流量汇总表。

20.2.2 概算附表应包括下列内容：

- a) 建筑工程单价汇总表；
- b) 安装工程单价汇总表；
- c) 主要材料预算价格汇总表；
- d) 施工机械台时费汇总表；
- e) 主要工程量汇总表；
- f) 主要材料用量汇总表。

21 经济评价

21.1 概述

21.1.1 概述压缩储能电站的工程任务、规模、主要效益、工期及设计概算成果。

21.1.2 说明经济评价方法和主要依据，包含项目所在地的政策依据。

21.2 财务评价

21.2.1 说明设计概算成果，估算生产流动资金，对综合利用工程应说明投资和成本费用分摊原则、计算方法和计算成果。

21.2.2 说明建设资金的筹措方案，项目资本金组成，银行贷款组成及其年利率和还贷要求；提出建设期利息计算成果。

21.2.3 说明项目成本费用计算方法、计算依据和成果。

21.2.4 说明工程项目发电和综合利用效益，分析电力市场与电力电量消纳情况，说明电价政策和综合利用项目的销售价格，计算电量销售收入、容量相应收入和其他收入。

21.2.5 应分析项目所在地压缩空气储能相关政策，说明各项税金计算方法、计算依据和成果；说明建设投资各分项采用的增值税税率及固定资产进项税；计算经营利润，说明利润分配原则。

21.2.6 根据储能电站电价政策测算电量电价和容量电价，计算项目偿债能力和盈利能力等财务评价指标，分析项目的比较优势，说明财务生存能力和市场竞争力。

21.2.7 分析不确定性因素，计算相应的主要财务评价指标，进行敏感性分析。

21.2.8 说明评价准则，提出工程项目财务可行性评价结论，必要时研究提出使项目具有财务生存能力的政策措施建议。

21.3 经济评价结论

应根据财务评价计算分析成果，对工程项目经济性进行综合评价。

21.4 附表

参考《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》附表要求，主要包括：

- a) 投资计划与资金筹措表
- b) 借款还本付息计划表
- c) 总成本费用估算表
- d) 项目投资现金流量表
- e) 资本金现金流量表
- f) 利润与利润分配表
- g) 财务计划现金流量表
- h) 资产负债表

附录 A 压缩空气储能电站初步设计报告编制目录

- 1 综合说明
- 2 工程任务与工程规模
 - 2.1 概述
 - 2.2 供电范围与电力市场
 - 2.3 工程任务
 - 2.4 工程规模
 - 2.5 图表
- 3 工程地质
 - 3.1 概述
 - 3.2 区域构造稳定性
 - 3.3 工程区基本地质条件
 - 3.4 储气库工程地质条件
 - 3.5 厂址工程地质条件
 - 3.6 天然建筑材料
 - 3.7 结论和建议
 - 3.8 图表和附件
- 4 工程建设条件
 - 3.1 概述
 - 3.2 水文气象
 - 3.3 水源条件
 - 3.4 接入系统方案
 - 3.5 其他条件
 - 3.6 图表
- 4 工艺系统及设备
 - 4.1 概述
 - 4.2 装机方案
 - 4.3 空气压缩系统
 - 4.4 储换热系统

- 4.5 储气系统
- 4.6 膨胀发电系统
- 4.7 供排水系统及冷却设施
- 4.8 化学水处理系统
- 4.9 供暖通风及空气调节系统
- 4.10 辅助系统
- 4.11 机组运行方式
- 4.12 工艺系统布置
- 4.13 图表
- 5 电气及保护
 - 5.1 概述
 - 5.2 电气主接线
 - 5.3 短路电流计算
 - 5.4 导体和设备选择
 - 5.5 厂用电接线及布置
 - 5.6 事故保安电源
 - 5.7 电气设备布置
 - 5.8 直流系统及不间断电源
 - 5.9 二次线、继电保护及自动装置
 - 5.10 过电压保护及接地
 - 5.11 照明及检修电源
 - 5.12 电缆及电缆设施
 - 5.13 图表
- 6 仪表与控制
 - 6.1 概述
 - 6.2 仪表与控制自动化水平和控制方式、控制室/电子设备间布置
 - 6.3 仪表与控制系统及装置功能
 - 6.4 控制系统及设备配置
 - 6.5 控制系统的可靠性及实时性

- 6.6 设备材料选型
- 6.7 仪表与控制实验室
- 6.8 信息系统及安全防护
- 6.9 图表
- 7 工程布置与建筑物
 - 7.1 设计依据
 - 7.2 工程等级和标准
 - 7.3 工程总布置
 - 7.4 厂区工程
 - 7.5 开挖性储气库
 - 7.6 盐穴储气库
 - 7.7 利用矿洞改造型储气库
 - 7.8 交通洞（或井）及连接巷道布置
 - 7.9 充放气管道井（或洞）布置
 - 7.10 密封系统设计
 - 7.11 安全监测
 - 7.12 图表及附件
- 8 工程消防
 - 8.1 总体设计
 - 8.2 建筑消防设计
 - 8.3 设备消防
 - 8.4 图表及附件
- 9 施工组织设计
 - 9.1 施工条件
 - 9.2 料源选择
 - 9.3 主体工程施工
 - 9.4 施工交通运输
 - 9.5 施工工厂设施
 - 9.6 施工总布置

- 9.7 施工总进度
- 9.8 施工资源供应
- 9.9 图表及附件
- 10 建设征地移民安置
 - 10.1 概述
 - 10.2 建设用地方案
 - 10.3 实物指标
 - 10.4 移民安置规划
 - 10.5 建设征地及移民安置补偿费用估算
 - 10.6 图表
- 11 环境保护与水土保持
 - 11.1 环境保护
 - 11.2 水土保持
 - 11.3 图表
- 12 劳动安全与职业卫生
 - 12.1 概述
 - 12.2 劳动安全措施设计
 - 12.3 职业病防护措施设计
 - 12.4 应急管理
 - 12.5 劳动安全与职业卫生概算
 - 12.6 图表及附件
- 13 节约资源分析
 - 13.1 概述
 - 13.2 节能降耗措施
 - 13.3 节约用水的措施
 - 13.4 节约原材料的措施
 - 13.5 节约土地的措施
- 14 工程信息化数字化
- 15 设计概算

- 15.1 编制说明
- 15.2 设计概算表
- 16 经济评价
 - 16.1 概述
 - 16.2 财务评价
 - 16.3 经济评价结论
 - 16.4 附表