



团 体 标 准

T/ XXXX—XXXX

压缩空气储能电站
人工硐室地下储气库勘察设计规范

Code for survey and design of underground gas storage in artificial caverns for
compressed air energy storage power

（征求意见稿）

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

中国科技产业化促进会 发布
中国标准出版社 出版

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 基本规定	2
5 地质勘察	3
5.1 各阶段勘察工作内容	3
5.2 地下储气库工程地质勘察方法	7
5.3 测绘、勘探与测试	9
5.4 地下水	13
5.5 地下建筑物围岩工程地质评价	14
5.6 成果报告	17
6 选址及平面布置	20
6.1 一般规定	20
6.2 储气库选址	20
6.3 储气洞室布置	20
6.4 辅助洞室布置	21
7 围岩稳定性评价	21
7.1 一般规定	21
7.2 洞室储气库围岩稳定分析	22
8 支护体系设计	22
8.1 一般规定	22
8.2 喷混凝土支护	23
8.3 锚杆支护	23
8.4 挂网锚喷支护	23
8.5 混凝土衬砌支护	23
8.6 钢板衬砌	24
9 密封体系设计	24
9.1 密封型式	24
9.2 密封与填缝材料选择	25
9.3 密封工艺设计	25
10 封堵体设计	25
11 监控量测	26
11.1 一般规定	26
11.2 监控量测项目及布置	26

11.3 监测仪器布置	27
参考文献	29

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

本文件由中铁工程设计咨询集团有限公司提出。

本文件由中国科技产业化促进会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

引 言

编制压缩空气储能电站人工硐室地下储气库勘察设计规范具有多重重要意义,主要体现在以下几个方面:

弥补技术标准空白,统一行业规范:该规范的制定填补了国内在这一领域的技术标准缺失,为新建、扩建或改建项目提供了统一的设计依据,避免了因标准不统一导致的设计混乱和质量风险。

提高设计效率和工程安全性:规范明确了选址、稳定性分析、支护设计和设备选型等关键环节,有助于提升设计的规范化水平和准确性,减少工程失误,降低投资风险。

确保地质稳定性和储气库安全:通过详细规定地质勘察方法,规范确保了地下储气库的长期稳定运行,防止因地质问题引发的泄漏或事故,保障电站整体可靠性。

促进行业规模化发展和成本优化:标准体系的完善加速了压缩空气储能技术的商业化应用,支持人工硐室等新型储气库的建设,推动设备国产化和成本降低,助力实现新型电力系统的调峰目标。

总体而言,规范的编制不仅解决了标准缺失问题,还为压缩空气储能的可持续发展奠定了技术基础,支撑其在新能源消纳和电网调峰中的关键作用。

为规范压缩空气储能电站地下储气库的勘察和设计,保证工程设计质量,满足安全可靠、经济合理、技术先进的要求,特制定本文件。

压缩空气储能电站 人工硐室地下储气库勘察设计规范

1 范围

本文件规定了压缩空气储能高内压地下储气库工程勘察范围和目标、勘察方法和技术、勘察数据采集和处理、安全与环保要求、勘察报告编制、稳定性评价、支护体系设计、密封体系设计、封堵体设计、监控量测设计等内容。

本文件适用于隧道式、大罐式压缩空气储能高内压地下储气库工程的工程地质勘察、稳定性评价、支护体系设计、密封体系设计、封堵体设计、监控量测设计，其它高压地下储气库参考使用。本文件也适用于新建、扩建、改建的压缩空气储能电站地下储气库的勘察和设计。

压缩空气储能电站地下储气库的勘察和设计，除应符合本文件外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

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。

GB/T 8923 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定

GB/T 8923.1 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级

GB 18871 电离辐射防护与辐射源安全基本标准

GB 30981 工业防护涂料中有害物质限量

GB/T 50010 混凝土结构设计标准

GB 50021 岩土工程勘察规范

GB 50086 岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范

GB 50287 水力发电工程地质勘察规范

GB/T 50476 混凝土结构耐久性设计标准

GB 50661 钢结构焊接规范

GB 51247 水工建筑物抗震设计标准

GBZ 116 地下建筑氦及其子体控制标准

DL/T5006 水电水利工程岩体观测规程

DL/T5367 水电水利工程岩体应力测试规程

DL/T5368 水电水利工程岩石试验规程

NB / T 1024 水电工程地下建筑物工程地质勘察规程

NB/T3511 水电工程钻探规程

NB/T10074 水电工程地质测绘规程

NB/T 10143 水电工程岩爆风险评估技术规范

NB/T10227 水电工程物探规范

NB/T10340 水电工程坑探规程

NB/T 35039 水电工程地质观测规程

NB/T35052 水电工程地质勘察水质分析规程

NB/T 35056 水电站压力钢管设计规范

NB/T35098 水电工程区域构造稳定性勘察规程

NB/T35102 水电工程钻孔土工原位测试规程

NB/T35103 水电工程钻孔抽水试验规程

NB/T35113 水电工程钻孔压水试验规程

NB/T35115 水电工程钻探规程

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

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

高内压地下储气库 high internal pressure for underground air storage

用于储存天然气或压缩空气等气体的地下储存设施。这种储气库通常是通过在地下储存空间中建立专门设计的储气设施，将气体压缩储存于高压下。高内压地下储气库通常被设计成可以容纳大量气体，并具有严密的密封系统和安全控制设施，以确保储存气体的安全性和稳定性。这种高内压地下储气库通常用于能源储备、调峰发电、燃气调峰等领域，可以在高峰期释放储存的气体以满足能源需求，而在低谷期则通过压缩空气或其他方式重新充填储气库。高内压地下储气库的建设和运营需要符合一系列的安全规范和技术标准，以确保设施的安全可靠运行

3.3

地下储气库 underground air storage revervoir

利用地下地质空间进行压缩空气存储的洞库，及其附属洞室和设施。常见形式包括盐穴储气库、人工洞室储气库、利用已有洞室改造储气库等。

3.4

人工洞室储气库 chambers air storage revervoir

通过人工开挖地下岩体形成的密闭高压空气存储空间，包含主洞室、连接巷道及密封结构。

3.5

地下洞室 underground chamber

在地下岩土体中人工开挖或天然存在的作为各种用途的构筑物。

3.6

竖井 vertical shaft

由地面竖向修筑的筒状辅助坑道。

3.7

斜井 directional well

由地面斜向修筑、与隧道平面成一定交角的辅助坑道。

3.8

交通洞 traffic tunnel

在地下工程施工过程中，为了机械行驶及物料运输而设置的一个或多个暂时性结构空间。

3.9

密封层 sealing layer

为防止压缩空气泄漏、维持储气库（或压力容器）气密性的关键阻隔结构。

3.10

泄漏率 leakage rate

用单位时间内某系统或装置从内部流体或气体向外部环境泄露的质量或体积。

3.11

地质素描图 geological sketch map

一种以图形方式记录地质现象和特征的技巧，主要用于描述岩石结构、地层和地质断层，还能有效地传达地质信息。