

《海岛地下水封洞库勘察规范》

（征求意见稿）

编制说明

一、工作简况

1. 重要意义

自 1993 年我国由石油出口国迈入石油进口国行列以来，伴随着国民经济的快速发展，我国石油对外依存度越来越高，预计 2022 年我国对进口石油的依存度将超过 70%，这对我国的能源安全带来了巨大的潜在威胁，建立稳定的国家石油供给及石油战略储备体系是保障国民经济安全与健康运行的重要前提。根据国际能源组织的建议，石油输入国应保有 90 天石油战略储备，但目前我国石油战略储备量仅有约 30 天的储备量，难以满足国民经济发展的需求，差距巨大。修建更多的大型石油战略储备基地是提升我国石油战略储备能力、保障国家能源安全的迫切需求和重大举措。

当前国际石油储备库一般分为地上油库和地下油库两种，而作为大规模的石油战略储备库多以地下油库为主。与地上储备库相比，地下储备库具有安全性高、不占或少占耕地、投资省、污染小、保护环境、节省钢材、使用寿命长等优点。地上石油储备库单罐容量较小（一般为 $10 \times 10^4 \text{m}^3$ ，最大为 $15 \times 10^4 \text{m}^3$ ），储罐数量多，占地面积大（一至数百公顷），而我国土地资源十分紧张，难以满足建库需求；特别是地上石油库油罐一旦发生火灾，消防扑救困难，安全隐患大，对

民生和环境影响大。经过专家论证，在条件允许的情况下，建议我国今后的石油储备库建设尽量采用地下石油储备库的形式。

地下油库分为两种，一种是水封石洞油库（简称“水封洞库”），另一种是盐岩洞库。水封洞库的储油原理是在稳定的地下水位线以下一定深度，通过人工在地下岩石中开挖出一定容积的洞室，利用稳定地下水的水封作用密封储存在洞室内的石油；而盐岩洞库则是利用埋藏在一定深度的盐岩具有较好的气密性和液密性，且与各种油品接触时不发生化学变化，不溶解，不影响油品质量的特性，在冲刷出来的盐岩洞穴中储存油品。鉴于地下水封洞库具有安全性高、容量大、经济环保、占用土地资源少、运行管理费用低、使用寿命长、装卸速度快的优点，越来越被广泛应用，我国国家石油战略储备库将以地下水封洞库为主。

从国内外地下洞库的建设实践而言，我国也非常适合建设地下水封洞库。在国外已建设的地下库中，地下多为花岗岩体的北欧地区常采用水封洞库油库，而具有厚盐岩层的美国、加拿大等国家多建设盐溶洞库油库；我国的广东、福建、山东、浙江等沿海地区，广泛分布着花岗岩等地质构造，岩石坚硬，非常适合建设地下水封洞库。早在上世纪七十年代，我国在山东黄岛和浙江象山自行设计和建造了地下水封洞库，分别储存原油和柴油；近年来，国外公司先后在汕头、宁波和珠海建造了三座地下LPG水封洞库，施工均由中国公

司承担，积累了丰富的建造地下水封洞库的经验。

目前地下水封洞库一般在陆域选址，海岛建造在我国尚处探索阶段。海岛环境下建造地下水封洞库因遭受海水潮汐动态作用的影响，具有更为复杂的独特性。其面临的地质问题仅仅套用目前现行的相关勘察规范无法满足建设要求。

海岛地下水封洞库四周为海水所包围，洞库与海水之间存在水力联系，海水入侵与潮汐动态的共同作用使得洞库区地下水渗流边界变得尤为复杂，海岛洞库施工建设期间可能存在与海水联通导致淹库的较大地质风险，加之海岛形成的地质历史构造特殊，决定了海岛洞库的勘察工作不同于普通的洞库勘察，在海岛洞库建设过程中需要详细查明海岛洞库围岩的岩性特征、构造特征、潮汐特征、渗流特征等与洞库密切相关的工程地质和水文地质问题，海岛周边一定范围内海域开展海洋地质勘察工作，包括海水深度、海底覆盖层岩体特性、海水与岛屿的联通性，要开展针对性的海洋测量、钻探、物探等勘察工作。

判断海岛洞库周边海域及海岛工程水文地质条件的主要手段包括测量、测绘、钻探、物探、渗透试验及其它相关测试等工作，在海岛洞库建设的选址阶段，需要依靠勘察成果判断深部岩体的地质构造及地下状况，为项目的决策提供直接的地质依据，在项目地下工程开挖工程中，勘察同样要为洞库的开挖提供可靠的地质资料，避免出现塌方海水渗透等地质安全隐患，绝对保证洞库的施工安全。目前国内海岛洞

库建设没有确切的勘察规程，勘察工作无章可循，其勘察质量难以保证，不能使技术、安全管理达到最佳水平，无法保障正确的设计与施工。

从目前的海岛洞库地质勘察实施情况来看，项目的勘察实施方案只能参照现行的洞库勘察规范和设计规范。在海岛洞库的勘察方案制定和实施中有一定的盲目性，不具备科学指导作用。而海岛洞库工程又不同于一般的陆域洞库项目，本身有较大的安全风险，对准确查清地质和水文地质条件有较高的要求，有较强的特殊性。因此，为有效保证海岛洞库的勘察成果准确性，为项目的实施提供准确的地质资料，避免地质风险，在项目实施阶段统一勘察方法和质量要求，亟需制定一个统一的海岛洞库勘察规程，这对指导和规范海岛洞库的勘察工作具有非常重要的意义。

2. 任务来源

本标准依据《国家粮食和物资储备局办公室关于下达第二批物资储备行业标准制修订计划的通知》（国粮办发〔2021〕68号），计划完成时间是2022年。

本标准起草单位有浙江省工程物探勘察设计院有限公司、国家石油储备中心、中海油石化工程有限公司、北京麦斯达夫科技股份有限公司、中国地质大学（北京）。

3. 主要编制过程

起草阶段：

（1）2021年7月6日，《海岛地下水封洞库勘察规范》

《地下水封洞库地下结构设计规范》两项行业标准研讨会在浙江省杭州市召开。来自国家粮食和物资储备局标准质量管理办公室、国家石油储备中心、军事科学院防化研究院、中海油石化工程有限公司、浙江省工程物探勘察设计院有限公司、招商局重庆交通科研设计院有限公司、中铁隧道集团二处有限公司、中国地质大学（北京）、北京麦斯达夫科技股份有限公司等单位的专家共二十余人参加会议。

浙江省工程物探勘察设计院总工姬耀斌做行业标准《海岛地下水封洞库勘察规范》项目汇报；与会专家对标准的大纲进行了认真研讨，一致认为该行业标准将填补地下水封洞库领域的标准空白，为规范“海岛地下水封洞库”的勘察、设计、施工提供技术依据和理论支撑。会上，与会专家认为标准的大纲内容完整、结构合理，将对下一步的标准编制起到指引作用，并对下阶段的标准编制具体工作提出了意见和建议。

（2）根据标准工作组内任务分工，各起草单位结合工作实际进行了深入的研究和论证，编制完成各自负责章节。2022年5月8日，召开了标准工作组研讨会，共同研究确定了征求意见稿。5月23日，收到国家粮食和物资储备局标准质量管理办公室的反馈意见，并于当日修改完成，再次上报。

二、标准编制原则和主要内容

《海岛地下水封洞库勘察规范》行业标准主要遵循以下原则：

1. 科学实用原则

依据我国海岛地下水封洞库勘察的技术现状，系统分析了国家对海岛地下水封洞库的建设需求，针对工程实践中的技术难题，编制兼具科学性与实用性的相关标准。

2. 参考国家标准

依据国家已发布的地下水封洞库勘察相关标准，充分研究海岛地下水封洞库工程中的勘察需求，编制本标准。

3. 与国内现行做法及标准相协调

充分考虑我国石油战略储备工作实际，突出体现标准的科学性、前瞻性和适用性，考虑技术水平和工程能力编制相关标准，与现行相关标准保持协调一致。

4. 主要内容的确定及依据

1) 标准名称：《海岛地下水封洞库勘察规范》。

2) 范围：本文件确立了海岛地下水封洞库勘察的一般规定、各勘察阶段工作任务及报告要求、勘察要点、勘察常用方法、现场检验和监测与成果报告。

3) 规范性引用文件包括以下现行标准：

GB 50021 岩土工程勘察规范

GB/T 50585 岩土工程勘察安全标准

SY/T 0610 地下水封洞库岩土工程勘察规范

HY/T 0314—2021 海水入侵监测与评价技术规程

4) 术语和定义：对海岛地下水封洞库、海水入侵、入侵通道、潮汐特征等术语进行了定义。

5) 一般规定:

明确了工作任务、工作程序的要求。

6) 各勘察阶段工作任务及报告要求:

明确了总则的要求,从“预可研阶段勘察(选址勘察)”、“可研阶段勘察(初步勘察)”、“初步设计阶段勘察(详细勘察)”、“施工图设计及施工阶段勘察(施工勘察)”四个阶段,分别规定了任务、报告内容。

7) 勘察要点:

从“地下水”、“海域勘察”、“围岩分类及稳定性”三个角度提出了技术要求。

8) 勘察常用方法:

明确了工程地质调查与测绘、勘探和取样、物探工程三种常用勘察方法的工作要求。

9) 现场检验和监测:

从一般规定、地下水监测方面明确了技术要求。

10) 成果报告:

对勘察成果报告提出了明确要求。

三、主要试验分析、论证,预期经济效果

本标准坚持编制与实施相结合的方式,提升标准编制的质量、科学性和可行性。在多个海岛地下水封洞库项目建设实施过程中,洞库勘察工作按照本规范的要求实施,科学指导了海岛地下水封洞库的勘察工作,取得了良好的效果。

四、采用国际标准和国外先进标准的程度

本标准未采用国际标准。

本标准在制定过程中未查到同类国际标准。

本标准主要参考了下列标准：

GB/T 18190 海洋学术语 海洋地质学

GB/T 50123 土工试验方法标准

GB/T 50218 工程岩体分级标准

SY/T 7486 地下水封洞库工程物探规程

SY/T 7608 地下水封洞库水幕给水技术规范

本标准的总体技术水平属于国内领先水平。

五、与现行法律、法规和强标的关系

本标准与相关法律、法规及强制性标准协调一致，没有冲突。

目前国内地下水封洞库行业已经先后完成了《地下水封洞库岩土工程勘察规范》（SY/T 0610—2008）、《国家石油储备地下水封洞库工程项目初步设计编制规定》（NB/T 1004-2012）、《国家石油储备地下水封洞库工程项目建设标准》（NB/T 1003-2012）、《地下水封石洞油库施工及验收规范》（GB 50996-2014）、《地下水封石洞油库设计标准》（GB 50455-2020）、《地下水封洞库工程物探规程》（SY/T 7486-2020）、《地下水封洞库水幕给水技术规范》（SY/T 7608-2020）等国家或行业标准。本规范完成后将与这些标准配套使用，从而逐步形成一个较为完整的地下水封洞库标

准体系。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在制定发布过程中无重大分歧意见。

七、标准作为强标或推标的建议

建议行业标准《海岛地下水封洞库勘察规范》作为推荐性标准发布实施。

八、贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准在发布 1 个月后实施。

本标准发布后，应向国内海岛地下水封洞库工程项目相关单位进行宣传、贯彻，重点对标准中涉及技术参数和性能要求等内容进行宣贯，并向所有从事海岛地下水封洞库项目勘察工作的相关人员推荐执行本标准。

九、废止现行有关标准的建议

无

十、其他应予以说明的事项

无

标准工作组

2022 年 5 月