

ICS75.010

P71

备案号：

NB

中华人民共和国能源行业标准

NB/T1002-20XX

国家石油储备地下水封洞库工程项目

初步设计编制规定（试行）

Guides for Preparation of preliminary design of underground oil storage in rock caverns project of national oil strategic reserve (provisional)

（修订征求意见稿）

XXXX-XX-XX发布 XXXX-XX-XX实施

国家能源局 发布

前 言

本标准是根据国家能源局的要求，由中国国际工程咨询有限公司牵头，与中国石油管道局工程有限公司、海工英派尔工程有限公司、中国石化工程建设公司组成编制组，在原《国家石油储备地下水封洞库工程项目初步设计编制规定（试行）》NB/T1002-2012 的基础上修订完成。

2010 年，国家石油储备地下水封洞库（简称水封洞库）工程项目启动建设，为统一规范水封洞库建设标准及技术水平，指导水封洞库工程设计、施工，使之符合国家各项方针政策，做到安全环保、节约能源、技术先进及经济合理，编制人员对国内外水封洞库开展了广泛调研，借鉴国内已有类似工程项目建设标准和国外水封洞库建设经验，认真听取有关部门、单位和专家的意见，对本规定进行了多次研讨、修改，经国家能源局组织审查后定稿。

本规定对国家石油储备基地二期的地下水封洞库工程设计和建设实施起到了非常重要的推进和规范作用，满足了工程建设需要。自本规定发布实施以来，我国第一个大型地下水封原油洞库——黄岛地下水封洞库建成并投产，惠州水封洞库、锦州水封洞库和湛江水封洞库也在稳步推进中，国家石油储备基地三期工程全部为地下水封洞库型式，正在开展前期研究工作。在我国地下水封洞库工程的建设过程中，出现了一些新的要求和情况，因此，对本规定的部分内容进行了修订。

本次修订内容主要有：

1. 增加了设计总说明的相关内容；
2. 增加了文物调查评价报告、压覆矿产资源评估报告、土地预审和规划选址、社会稳定风险评估等设计依据；

3. 增加了线路走向图以及储运设计方案说明中有关输油管道的参数和主要穿跨越工程等内容；

4. 增加了库区储运部分初步设计文件说明书中有关 HSE 措施；

5. 洞罐呼吸时补充的气体种类增加烃类气体；

6. 细化并完善了 4.2 节库外储运相关内容；

7. 删除了密封塞下钢模板设计和密封塞中各工艺管道开洞设计等相关内容；

8. 增加了施工期施工污水的处理及水幕系统的补水设计要求等；

9. 将原第 16 章人员、车辆及维抢修等内容调整至第 3 章。

本规定修订后共分为 21 章和 1 个附录。其中第 16 章～第 21 章是供政府行政主管部门审查的消防设计专篇、环境保护专篇、安全设施设计专篇、职业病防护设施设计专篇、抗震设防专篇、节能专篇，各篇应独立成册。

本规定由国家能源局石油储备办公室负责日常管理，由中国国际工程咨询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，请寄至北京市海淀区车公庄西路 32 号中咨大厦 18 层石化轻纺业务部油气处，邮政编码 100048。

本规定主要编制单位：

本规定主要起草人员：

本规定主要审查人员：

目 次

前言	I
1 总则	1
2 术语	2
3 总说明	4
4 储运	12
5 地下工程	27
6 总图运输	35
7 仪表及自动控制	43
8 电气	47
9 电信	51
10 建筑结构	55
11 采暖通风与空气调节	59
12 热工	63
13 给排水及消防	66
14 分析化验	71
15 防腐及阴极保护	72
16 消防设计专篇	74
17 环境保护专篇	80
18 安全设施设计专篇	86
19 职业病防护设施设计专篇	95
20 抗震设防专篇	99
21 节能专篇	104
附录 A 勘察与地质	107
本标准用词说明	112
引用标准名录	113

Contents

Foreword	I
1 GeneralProvisions	1
2 Terms	2
3 GeneralSpecification	4
4 OilStorageandTransportation	12
5 UndergroundEngineering	27
6 PlotPlan&Transportation	35
7 Instrument	43
8 Electric	47
9 Telecommunications	51
10 Architecture&Structure	55
11 Heating,VentilationMapping&AirConditioning	59
12 ThermotechnicalDesign	63
13 WaterSupplyandDrainage&Fire-Fighting	66
14 Analysis&Assay	71
15 Antisepsis&CathodicProtection	72
16 DesignsofFire-Fighting	74
17 DesignsofEnvironmentalProtection	80
18 DesignsofSafetyFacilities	86
19 DesignsofProtectiveFacilitiesforOccupationalHazard	95
20 DesignsofSeismicFortification	99
21 DesignsofEnergyConservation	104
AppendixA Reconnaissance&Geology	107
ExplanationofWordinginthisSpecification	112
ListofQuotedStandards	113

1 总 则

1.0.1 为统一国家石油储备地下水封洞库工程初步设计文件的编制内容和深度，制定本规定。

1.0.2 本规定适用于新建国家石油储备地下水封洞库工程项目的初步设计。

1.0.3 初步设计文件应依据设计委托、可行性研究报告及政府主管部门的各类批复文件、岩土工程勘察报告和设计基础资料等进行编制。

1.0.4 初步设计文件的深度应能满足国家有关部门审查、开展施工图设计、工程物资采购和施工准备的要求，其中地下工程部分应满足施工招标的要求。

1.0.5 本规定对初步设计的图纸、表格格式不做统一规定，设计单位可根据本单位的规定进行编制。

1.0.6 初步设计说明文件的章节安排可参照本规定。

2 术 语

2.0.1 地下水封洞库 undergroundoilstorageinrockcaverns

由位于地下水位以下一定深度岩体中开挖出的采用水封原理储存原油的地下空间系统，以及配套的辅助设施共同组成的原油存储库，简称水封洞库。

2.0.2 洞室 cavern

在岩体内开挖出的用于储存原油的地下空间。

2.0.3 洞罐 cavernstank

由若干相互连通的洞室组成的地下密闭空间。

2.0.4 连接巷道 connectingtunnel

洞室之间相互连通的通道。

2.0.5 施工巷道 accesstunnel

满足施工期间设备通行、出渣、通风、给排水、供电、人员通行等需要，从地面通往洞室的专用通道。

2.0.6 竖井 shaft

由洞室顶至地面或操作巷道的竖向连接通道。

2.0.7 竖井操作区 shaftoperationarea

竖井口周围用于油泵、水泵、仪表、电气等操作、维护和管理的区域。

2.0.8 水幕孔 watercurtainhole

为保障地下水封条件，用于人工注水而实施的钻孔。

2.0.9 水幕巷道 watercurtainntunnel

用于水幕孔施工和注水的通道。

2.0.10 操作巷道 operationtunnel

由地面通向各竖井操作区的通道。

2.0.11 密封塞 concreteplug

设置在巷道及竖井内，用于封堵洞罐的钢筋混凝土构件。

2.0.12 泵坑 pumppit

在竖井下方用于安装潜油泵、潜水泵及仪表的坑槽。

2.0.13 水垫层 waterbed

在洞室的底部保持一定高度的用于沉淀原油内杂质并汇集围岩渗出水的水层。

2.0.14 地下水监测孔 groundwaterlogginghole

用于监测地下水位及水质的地表钻孔。

2.0.15 水幕监测井 wantercurtainlogginghole

为水幕系统补水及对水幕系统内水位、水质进行监测的井孔。

2.0.16 裂隙水 seepagewater

赋存于岩体裂隙中的地下水。

2.0.17 建筑界限 storageperimeter

保持水封洞库地下工程稳定所需的建筑保护区域的边界线。

2.0.18 水力保护界限 hydrogeologicalperimeter

为保持水封洞库地下水位稳定所需的水力保护边界。

2.0.19 油气处理装置 vaportreatmentunit

对洞罐作业时产生的油气进行处理的装置。

3 总 说 明

3.0.1 初步设计总说明应包括总说明书、附图和附件。

3.0.2 总说明书应包括（但不限于）概述、设计依据、设计原则、设计执行的主要规范和标准、设计范围及分工、主要技术方案、环境保护、安全设施设计、职业卫生、节能措施、抗震设防、主要技术经济指标、主要工程量表、人员车辆及维抢修、项目进度安排、与可行性研究方案不一致的说明、存在问题及建议。

3.0.3 概述应主要描述水封洞库的建设规模、区域位置、进出油方式及建库条件等内容。

1 建设规模应列出原油储存规模、洞罐数量及单罐容量、原油进出库流量及周转率等。

2 区域位置应说明所处地理位置、周边资源、与敏感区域的距离、是否需要拆迁等情况。

3 进出油方式应说明运输原油的方式，如输油管道、船载运输等。

4建库条件应说明气象条件、地质条件及依托条件等内容。

3.0.4 设计依据应列出建设项目可行性研究报告和批准文件，环境影响评价报告、安全评价报告、地质灾害评价报告、水资源论证报告、职业病危害预评价报告、项目节能评估意见及其批准文件、工程建设场地地震安全性评价报告、设计合同或委托书、文物调查评价报告、压覆矿产资源评估报告、土地预审和规划选址、社会稳定风险评估等文件的名称、文件号和审批单位的名称。

3.0.5 设计原则应说明贯彻国家基本建设方针、政策以及周边

依托条件等情况。

3.0.6 设计执行的主要标准和规范应列出项目所执行的主要通用规范和专业主要设计规范。

3.0.7 设计范围及分工应说明各设计单位的设计范围、内容和设计分界点等内容。

3.0.8 主要技术方案应简述储运设计方案，地下工程设计方案，总图运输设计方案，仪表及自动控制设计方案，电气设计方案，电信设计方案，建筑结构设计方案，采暖通风与空气调节设计方案，热工设计方案，给排水及消防设计方案，分析化验设计方案，防腐及阴极保护设计方案，人员、车辆及维抢修设计方案，库外工程设计方案等内容。

1 储运设计方案应说明设计技术参数（原油物理性质、进出库流量、洞罐设计温度及设计压力等）、主要工艺流程说明、主要设备选择（包括潜油泵、潜水泵、转油泵、油气处理设施）、管道敷设方式、外部输油管道的相关参数（压力、流量、距离、管径）和主要穿跨越工程等。

2 地下工程设计技术方案应说明洞罐的容量和数量，洞罐平面布置（洞室轴线方向、间距、长度等），洞室及巷道断面尺寸，洞室及水幕巷道高程，竖井直径、数量，水幕系统组成，施工巷道数量、坡度，监测孔数量等。

3 总图运输设计方案应说明库区区域位置、总平面布置、竖向、道路及排雨水（道路的设置及宽度、排雨水与排洪设计原则），主要技术经济指标〔库区总占地面积、永久用地面积、临时用地面积、库内道路长度、主要建（构）筑物面积、绿化面积、土石方量〕等。

4 仪表及自动控制设计方案应说明自动化水平（采用的控制系统及主要功能、围岩稳定和渗透压力、油气处理等监测控制方案等）。

5 电气设计方案应说明用电负荷及负荷等级、供电电源、变配电所设置、供电及照明、防雷防静电接地等。

6 电信设计方案应简要说明自动电话系统、生产调度电话系统、无线对讲电话、计算机局域网、防爆扩音对讲电话系统、工业电视监控系统、火灾自动报警系统、入侵报警系统、智能卡管理系统等电信系统。

7 建筑结构设计方案分为建筑设计方案和结构设计方案。建筑设计方案应说明各建筑物的建筑面积、结构形式、层高等；结构设计方案应说明地基处理方案等内容。

8 采暖通风与空气调节设计方案应说明采暖通风方式等内容。

9 热工设计方案应说明惰性气体及热源的供应方式和规模。

10 给排水及消防设计方案应说明给水水源、供水能力，排水系统组成、污水处理能力，以及达到的排放指标和排放去向；消防依托、消防流程、消防设备及主要消防器材的配置等。

11 分析化验设计方案应说明分析内容及主要分析仪器。

12 防腐及阴极保护设计方案应说明库区内金属构筑物、竖井区及管道防腐方案。

13 库外工程设计方案应说明库外输油管道系统、供电、给排水、供气、供热、道路等方案。

3.0.9 环境保护设计应说明主要污染物、主要污染源、环保措施及预期效果等。

3.0.10 安全设施设计应说明对危险、有害因素的分析，安全设施及措施等。

3.0.11 职业病防护设施设计应说明对职业病危害因素影响分析、职业卫生采取的防护措施等。

3.0.12 节能设计应说明能耗分析、节能措施及节能预期效果等。

3.0.13 抗震设防设计应说明抗震设计分组和设防分类、抗震设计措施及抗震设防达到的预期效果等内容。

3.0.14 主要技术经济指标应按表 **3.0.14 格式列表**。

3.0.15 主要工程量应按表 **3.0.15 格式列表**。

3.0.16 人员、车辆及维抢修部分的初步设计文件应包括（但不限于）人员配备、车辆配置、维抢修等内容。

1 人员配备应根据项目特点和项目实施后的管理运行模式，确定组织机构的设置，生产辅助系统及生活服务系统应尽量依托社会；应按照该项目的组织形式和机构设置，配置直接生产人员和辅助生产人员的定员，并分别说明岗位、定员等。

2 车辆配置应说明配备地下水封洞库的车辆类型、数量。

3 维抢修应说明以下内容：

- 1) 周边可利用维抢修社会资源的情况；
- 2) 维抢修的工作范围；
- 3) 维抢修的设备配置，并给出设备材料表。

3.0.17 项目进度安排应说明工程建设的初步安排，并附工程进度表或甘特图，说明工作起始点（合同生效）、初步设计、施工图设计、设备和材料采购、招投标、施工、试运行等主要建设阶段的进度。

3.0.18 若与可行性研究阶段方案相比发生了重大变化，应说明原因。

3.0.19 存在问题及建议应说明项目设计所存在的问题，并针对地下水封洞库的建设提出合理化建议。

3.0.20 附图应包括项目区域位置图、总平面布置图、原油流向示意图、工艺流程图及线路走向图等。

3.0.21 附件应包括各类批复文件（可行性研究报告评估意见及

回复等)。

表 3.0.14 主要技术经济指标

序号	单元(主项)名称	数量(单位)	备注
1	总库容		
2	消耗指标 ——新鲜水 ——循环冷却水(必要时) ——电 ——蒸汽(必要时) ——燃料(必要时) ——氮气		
3	总占地面积 ——永久用地(库区/库外) ——临时用地		
4	主要建构筑物面积		
5	“三废”排放量 ——废水 ——废气 ——废固		
6	总定员		
7	总耗能		
8	三材用量 ——钢筋 ——木材(必要时) ——水泥		
9	建设投资		

表 3.0.15 主要工程量表

序号	工程项目	单位	数量	备注
一	水封洞库			
1	储油洞室			
2	地下工程石方开挖量			
3	喷射混凝土			
4	喷射钢纤维混凝土			
5	钢材			
6	锚杆			
7	水幕孔			
二	库区工艺			
1	储油洞罐			
2	外输泵			
3	潜油泵			
4	潜水泵			
5	污油泵			
6	惰性气体注入系统			
7	流量计			
8	过滤器			
9	阀门			
10	绝缘设备			
11	油气处理装置			
三	线路工程			
1	管线长度			
2	管材			
3	输油站			
4	阀室			
5	穿跨越工程			

四	总图运输			
1	库区征地面积			
2	绿化面积			
3	土(石)方工程量			
4	道路			
5	围墙			
五	仪表及自控系统			
1	控制系统			
2	仪表检测及调节系统			
六	通信系统			
1	数据传输系统			
2	程控调度交换系统			
3	工业电视监控系统			
4	入侵报警系统			
5	电子巡更系统			
6	办公网络系统			
7	综合布线系统			
七	供配电			
1	电缆线路			
2	变电所			
3	变压器			
八	消防			
1	消防泵房			
2	消防水池			
3	灭火装置			
4	消防水泵			
5	消防稳压设备			
6	消火栓			

九	建筑（主要建筑物）			
1	综合办公楼			
2	中控，现场机柜			
3	变配电所			
4	制氮站			
5	消防泵房及综合设备间			
6	输油泵房			
7	门卫室			
8	计量标定间			
十	给排水			
1	隔油池			
2	含油污水处理间			
3	含油污水调节罐			
4	污水存储池			
5	污油池			
6	含油污水处理装置			
7	钢筋混凝土化粪池			
十一	供暖暖通通风			
1	热力管网（无缝钢管）			
2	入户井			
3	阀门井			
4	电暖器			
5	换风机			

注：本表格中项目仅供参考，可根据实际情况进行增减调整。

4 储 运

4.1 库 区 储 运

4.1.1 库区储运部分初步设计文件应包括（但不限于）说明书、设备汇总表、材料汇总表、技术规格书、工艺管道及仪表流程图、管道及设备平面布置图、竖井管道布置图等。

4.1.2 说明书应包括设计依据、设计原则、设计范围、依托条件、储运方案、工艺流程、工艺控制要求、设备选型、工艺管道设计、HSE 措施、主要工程量清单、存在问题及建议等内容。

1 设计依据应列出设计的依据，如地质详勘报告、可行性研究报告及其批复文件，以及现行有关规程规范等。

2 设计原则应根据国家有关方针、政策、规定，结合建设项目的具体情况，说明设计所遵循的原则。

3 设计范围应说明项目构成。

4 依托条件应说明地下水封洞库可依托设施的现状及需要改造的工程量。

5 库区储运方案应包括以下内容：

- 1)** 简要说明外围输油管道的起止点、长度、输量、设计压力及输油方式。
- 2)** 说明根据水文地质条件、安全裕量要求确定储油洞室的埋深；根据储油洞室的埋深及储存油品的饱和蒸汽压确定储油洞室的最大、最小储油压力。
- 3)** 简要说明地下水封洞库的收油量、储油压力、油气蒸发量及油气处理方案。其中，若采用油气回收方案应简述油气回收量的计算、设计方案、工艺流

程、占地面积、选择油气回收设备和辅助设备等；若采用废气焚烧方案应简述废气产生量，选择焚烧设备和辅助设备等的主要型号、规格、数量，燃料消耗量、燃料来源，油罐大小、数量、位置、储存时间和运输方式。

- 4) 简述洞罐呼吸时补充惰性气体（或烃类气体）注入系统方案，主要包括供气参数、供气方式、惰性气体（或烃类气体）的耗量、设计方案、工艺流程、惰性气体（或烃类气体）注入系统设备规格及数量、供气管网的主要参数。
- 6 库区工艺流程应包括以下内容：
- 1) 原油接卸流程。
 - 2) 原油储存流程。
 - 3) 原油外输流程：码头装船流程或者管道外输流程。
 - 4) 倒罐流程。
 - 5) 洞罐内裂隙水提升流程。
 - 6) 油气处理流程。
- 7 库区工艺控制要求应包括以下内容：
- 1) 洞罐内原油液位、压力控制及联锁要求。
 - 2) 洞罐泵坑内裂隙水界位、液位控制及联锁要求。
 - 3) 潜油泵、潜水泵的控制及联锁要求。
 - 4) 库外输油管道原油进、出洞库压力、流量控制及联锁要求。
 - 5) 事故或火灾紧急停车控制要求。
- 8 设备选型应包括以下内容：
- 1) 设备选型原则。
 - 2) 外输泵、潜油泵、潜水泵选型计算，包括泵的流量、扬程、有效气蚀余量核算及驱动功率。

- 3) 根据外输泵、潜油泵、潜水泵的选型计算确定型号、规格、数量、驱动功率及方式、备用方式等。
 - 4) 根据不同用途进行过滤器选型,说明过滤器接管口径及设计压力。
 - 5) 依据阀门种类、功能,采用的执行机构的性能、参数及控制方式,以及工艺流程不同的需求进行阀门及执行机构的选型,分别说明阀门及执行机构的类型、规格等,如需引进应说明原因。
 - 6) 根据库区阴极保护的要求说明阴极保护设备、管道绝缘设备规格及数量。
 - 7) 说明各种非标设备的用途、规格及数量。
- 9 库区工艺管道设计应包括以下内容:
- 1) 管道器材的选用及管道防腐、阴极保护、保温等要求。
 - 2) 设备、管道布置设计规定。
 - 3) 管道机械设计规定及要求。

10 HSE 措施。说明库区储运设置和采取的职业卫生防护措施、安全设施及措施、环保措施等。

11 存在问题及建议应说明储运设计所存在的问题,并针对地下水封洞库的建设提出合理化建议。若与可行性研究阶段方案有很大区别,还应详细说明原因。

12 储运主要工程量应按表 4.1.2 格式列表。

表 4.1.2 主要工程量

序号	工程名称	单位	数量	备注
1	储油洞罐(容积)	座		
2	外输泵(流量、扬程、驱动功率)	台		
3	潜油泵(流量、扬程、驱动功率)	台		

4	潜水泵（流量、扬程、驱动功率）	台		
5	污油泵（流量、扬程、驱动功率）	台		
6	油气处理装置	套		
7	惰性气体注入系统	套		
8	管道	m		
9	流量计	台		
10	过滤器	台		
11	阀门	个		
12	阴极保护设备	台/套		

注：本表格中项目仅供参考，可根据实际情况进行增减调整。

4.1.3 设备汇总表应说明设备类型、设备名称、设备编号以及各类设备国内订货和国外订货的台数等。

4.1.4 材料汇总表应按材质由高到低、压力由高到低、规格由大到小及由厚到薄等顺序排列，并应注明规格、材质及相应的标准号。

4.1.5 技术规格书（泵、油气处理装置、主要阀门应编制技术规格书）应包括以下内容：

- 1 总则、工程简述；
- 2 标准及规范、技术文件；
- 3 工程基础资料；
- 4 技术要求；
- 5 工厂验收试验及现场验收试验要求；
- 6 涂层、包装、运输及铭牌；
- 7 附录和附图。

4.1.6 工艺管道及仪表流程图根据不同功能，可分为库区工艺流程图、油气回收系统流程图、惰性气体（或烃类气体）注入系统流程图等。工艺管道及仪表流程图应表示完整的生产过程，应标明设备与阀门编号、详细流程说明、主要工艺管道管径及

压力等级、设备主要参数等。

4.1.7 管道及设备平面布置图一般以单元为单位进行绘制，画出设备及管道布置的平面图。图中应表示下列内容：

- 1 设备的定位尺寸，并标注设备位号；
- 2 设备检修空间、检修通道和道路；
- 3 单元或分区内建（构）筑物名称、轮廓线、定位、定型；
- 4 管廊（带、桥）的走向、宽度、柱距和各层管廊（带、桥）标高，并标注尺寸；
- 5 单元界区或分区的范围和尺寸，界区或分区的坐标点；
- 6 尺寸和坐标单位的说明，以及相关的图纸编号；
- 7 单元或分区的建北方位标。

4.2 库 外 储 运

4.2.1 应说明管道线路部分所包含的设计内容及范围，与站场和穿跨越的界面及分工。应简要说明管道线路起止点、长度、管径、设计压力、管道各类站场的设置及支线情况。

4.2.2 列出工程所采用的设计基础资料，应至少包括如下内容：

- 1 可行性研究报告及批复意见；
- 2 各专项评价报告及批复意见；
- 3 工程踏勘调研资料；
- 4 工程勘察测量资料；
- 5 获得的地方政府批文和各种协议。

4.2.3 线路走向方案比选

1 线路选线原则应包括下列内容：

- 1) 遵循的设计标准和规范、规定的选线原则；
- 2) 结合工程特点和实际情况从安全、环保、土地利用与规划和节能等方面确定的选线原则；
- 3) 业主在选线方面的合理要求。

2 应简要说明工程可行性研究报告中宏观走向方案比选和推荐情况，初步设计线路宏观走向应执行可行性研究报告的推荐方案。若初步设计与可研宏观走向方案不同，应重新开展可行性研究。

3 对于确定的线路宏观走向方案，应通过现场进一步的勘测调研，并结合专项评价报告的意见和建议，以及地方各相关专管部门的批复意见，对局部线路段进行优化比选，内容应包括：

- 1) 各比选方案的走向简述，包括起止点、长度、所经地貌、沿线穿跨越和施工难点情况；
- 2) 各比选方案主要工程量及技术经济比较，内容和格式可参见表 4.2.3；
- 3) 各比选方案优缺点比较（可列表说明），包括各方案的线路长度、施工难易、社会依托条件和通过环境敏感区情况以及地方部门的批复意见等；
- 4) 方案比较及推荐意见，应根据各方案的工程量、技术经济综合比选，提出线路走向推荐方案，并说明推荐理由。

表 4.2.3 各比选方案主要工作量及经济比较表

序号	项目		单位	方案 1	方案 2	
1	管道长度	干线	km				
		支线	km				
		按地貌划分	平原	km			
			丘陵	km			
			山区	km			
.....							
2	穿跨越	铁路	m/条				
		高等级公路	m/条				
		大中型穿跨越	m/条				
3		困难地段长度	km				

4	通过地震活动断裂带	条			
5	修建伴行路	km			
	修建施工便道	km			
6	土石方	土方量	m ³		
		石方量	m ³		
		回填土方	m ³		
7	水工保护 (按材料分类)	砌石保护	m ³		
				
8	征(占)地	永久征地	m ³		
		临时占地	m ³		
9	重要赔偿 (按赔偿种类划分)	搬迁赔偿			
		青苗赔偿			
		果树赔偿			
				
10	工程投资	万元			

4.2.4 推荐线路工程概况

1 应说明推荐线路方案的起始点和终止点的地名及所经地区的地理位置，以及沿线经过的省、市、县、乡镇、河流、道路情况；

2 应列表说明管道沿线行政区划和设计标段划分情况，内容和格式可参见表 4.2.4-1；

3 应列表说明沿线地貌划分，内容和格式可参见表 4.2.4-2；

4 应描述并统计沿线的地表植被情况，内容和格式可参见表 4.2.4-3；

5 应描述沿线气象情况，内容和格式可参见表 4.2.4-4；

6 应描述沿线的区域地层和构造情况；

7 应说明沿线地震动参数及地震断裂带与地震灾害分布情况；

8 应描述沿线工程用水、用电及道路交通等依托情况；

9 应说明管道沿线通过的环境敏感区、自然保护区、规划区、军事区和矿产区分布情况及伴行的电力线路和其他管道的情况；

10 应描述并统计沿线通过的主要河流、铁路、公路及山岭隧道情况，并说明单出图穿跨越的文件号和归属专业；

11 应统计工程的石方段长度；

12 应描述沿线的困难段分布及长度情况；

13 应说明并统计管道沿线的伴行公路、施工道路修筑情况。

4.2.4-1 行政区划及设计标段划分表

序号	省（市）名称	市（县）名称	线路长度 km	设计 标段	设计标 段长度 km
1					
2					
.....					

4.2.4-2 沿线地貌划分统计表

序号	地貌单元	起止区间	线路长度 km	备注
1	平原			
2	丘陵			
3	中、低山			
4	黄土梁峁沟壑			
5	沙丘			
6	河谷川台			
7	盐碱地			
8	水网地区			
9	戈壁荒漠			
10			
合计				

4.2.4-3 地表植被统计表

序号	地表植被	起止区间	线路长度 km	备注
1	耕种水田			
2	耕种旱地			
3	天然林区			
4	经济林区（苗圃等）			
5	荒地			
6			
合计				

4.2.4-4 沿线主要气象资料统计表

序号	项目		单位	区县 1	区县 2
1	气温	最高气温	℃			
		最低气温	℃			
2	降水	最大降水	mm			
		最小降水	mm			
3	最大冻土深度		m			
4					

4.2.5 各设计标段推荐线路走向及工程概况

若业主或合同要求分线路区段或标段说明各段工程情况，应分别描述各区段或标段的线路走向和工程概况。

4.2.6 输气管道沿线地区等级划分及强度设计系数的确定

1 输气管道应划分地区等级，说明地区等级划分的原则，并列表统计管道沿线的地区等级划分情况，内容和格式可参照表 4.2.6；

4.2.6 沿线地区等级划分统计表

序号	区段	一级地区 km	二级地区 km	三级地区 km	四级地区 km	合计	备注
1							
2							
.....							
总计							

注：a) 如对各地区等级中有提高用管壁厚度的地段，应在备注中说明理由。

b) 说明不同地区等级段管道强度设计系数选取值。

4.2.7 管材选用

1 应说明管道直径、输送介质、输送压力、输送温度等管道设计的基本参数；

2 针对工程可行性研究报告中的钢管类型选择推荐方案，应结合工程实际，以及各类钢管的质量水平、供货能力、采购需求和市场价格等进一步分析比较，提出推荐选用的钢管类型和采用的制管标准，并应说明推荐理由；

3 钢管壁厚及钢种等级选择应包括下列内容：

- 1) 列出直管段和热煨弯管壁厚计算公式，并说明公式中各项参数的意义及取值；
- 2) 针对每种管径，应选用不同种钢级进行经济比较，内容和格式可参照表 4.2.7。在满足承载能力、市场供给条件和经济比较基础上，结合不同钢级管材的机械性能和可焊性等因素，提出推荐选用的钢种等级和管道壁厚，并应说明推荐理由。

4.2.7 各钢种等级钢管经济比较表

序号	管径 mm	钢种 等级	设计 压力 MPa	设计 系数	管线 长度 km	计算 壁厚 mm	选取 壁厚 mm	钢管 用量 t	单价 吨/万元	钢管 费用 万元

4 管道强度和稳定性校核应包括下列内容：

- 1) 直管段的强度和稳定性校核；
- 2) 弯管的强度和稳定性校核；
- 3) 大埋深管段的管道变形校核；
- 4) 管道抗震核算；
- 5) 热煨弯管和冷弯弯管的计算与校核；
- 6) 管道通过特殊地段（如冻土、沼泽地区、地震断裂带等地质区域）时，应做管道应力与应变设计分析和计算，必要时编制专题设计分析报告。

4.2.8 管道敷设

- 1 应说明管道的敷设方式及采用的施工及验收标准；
- 2 应说明一般线路段管道埋深、管沟开挖及施工作业带要求；
- 3 特殊地段管道敷设应包括下列内容：
 - 1) 丘陵、山区、水网地区管道敷设方法及处理措施；
 - 2) 黄土高原、丘陵、台塬段管道敷设方法及处理措施；
 - 3) 流动沙丘地区管道敷设方法及处理措施；
 - 4) 多年冻土地区管道敷设方法及处理措施；
 - 5) 地震断裂带、高强地震区的管道敷设措施；
 - 6) 与高压线并行段的管道敷设方法、敷设要求及处理

措施；

- 7) 与新建或已建输油气管道近距离并行地段的敷设方法和处理措施；
- 8) 灾害性地质段（如采空区、滑坡、崩塌、泥石流等）管道敷设方法及处理措施；
- 9) 特殊地形段管道敷设方法及处理措施；
- 10) 环境敏感区域（如自然保护区、风景名胜区、水源地、森林公园、天然林区等）敷设方法和处理措施；
- 11) 管道穿越液化土层的处理措施。

4 应说明管道转角处理方法、处理原则，弹性敷设要求及冷弯弯管和热煨弯管设置原则。

4.2.9 管道焊接与检验

1 应结合工程实际情况，说明设计推荐采用的管道焊接方法，以及对于不同焊接方法，设计推荐选用的焊接材料及型号；

2 应说明现场管道环焊缝焊接采用的无损探伤方法、检查比例和无损探伤执行的标准及质量合格标准。

4.2.10 线路工程小型穿（跨）越

1 应说明河流、冲沟小型穿越采用的穿越方式和管道埋深及防护措施；跨越采用的结构型式、跨度、结构尺寸、主要受力构件选型及管道安装敷设要求；

2 管道与公路、铁路交叉时，穿越方案应根据规范和有关规定，并结合公路、铁路部门的意见和要求，提出穿越方式和技术要求；

3 管道与其它地下构筑物交叉时，应根据已建其它地下构筑物的种类和数量，按规范和有关规定提出穿越的技术要求。

4.2.11 清管、试压和干燥

1 应说明管道清管的次数、清管及测径的施工技术要求和合格标准；

2 应说明一般线路段的试压区段划分原则，并对试压介质、试验压力、稳压时间和合格标准等技术要求；

3 应说明铁路、公路、河流穿（跨）越的试压段落划分、试压介质、试验压力、稳压时间和合格标准等技术要求；

4 应对输气管道，应说明采用的干燥方法和合格标准等要求。

4.2.12 线路附属工程

1 应说明线路截断阀设置原则、阀室数量、分布和类型等；

2 应根据管道沿线特殊困难段、不良地质段、河流和山区的具体情况，依据水土保持方案报告书说明水工保护设计方案和水土保持措施；

3 应说明线路标志桩的种类和设置原则，以及警示牌和警示带设置原则和规格；

4 应说明固定墩设置原则、数量、计算参数及结构型式；

5 应根据管道沿线现有交通条件和状况，确定维修已有道路和新建伴行道路、施工便道的地段和长度。

4.2.13 应说明线路工程主要工程量，内容和格式可参见表 4.2.13。

4.2.13 线路工程主要工程量表

序号	项目	单位	数量				备注
			合计	设计一标段	设计二标段	…	
一	管道组装焊接						
1	一般线路段钢管组焊	km					按不同钢管规格单列
2	穿越段钢管组焊	km					按不同穿越方式、不同钢管规

							格单列
3	冷弯弯管安装	个					按不同规格单列
4	热煨弯管安装	个					按不同规格单列
5	管道焊接检验	口					按不同方式单列
二	管道防腐						
1	钢管防腐	km					按不同防腐类型单列
2	管道补口	口					按不同补口方式单列
3	热煨弯管防腐	m ²					
三	管道穿（跨）越						
1	高速公路穿越	m/次					按不同穿越方式单列
2	高等级公路穿越	m/次					按不同穿越方式单列
3	一般公路穿越	m/次					按不同穿越方式单列
4	铁路穿越	m/次					按不同穿越方式单列
5	河流、冲沟小型穿越	m/次					按不同穿越方式单列
6	河流、冲沟小型穿越	m/次					按不同跨越方式单列
7	穿越地下管道	处					
8	穿越地下电（光）缆	处					
四	土石方工程						
1	作业带土石方量	m ³					按土石方单列
2	管沟土石方量	m ³					按土石方单列
3	细土回填量	m ³					
4	山区段弃土、弃渣外运量	m ³					
五	附属工程						
1	线路标志桩	个					
2	里程桩	个					
3	转角桩	个					
4	警示牌	个					
5	警示带	个					
6	水工保护	m ³					按不同防护方式单列
7	管道固定墩	个					按不同推力单列
8	线路截断阀室	座					按不同类型单列
9	伴行道路	km					按维修和新建道

							路单列
10	施工便道	km					按维修和新建道路单列

5 地 下 工 程

5.0.1 地下工程初步设计文件应包括（但不限于）说明书，总平面布置图，洞罐平、断面图，施工巷道平、断面图，竖井平、断面图，水幕巷道平、断面图，连接巷道平、断面图，水幕孔布置图，洞罐安全监测布置图，洞室支护纵剖面图，施工巷道支护纵剖面图，竖井支护纵剖面图，水幕巷道支护纵剖面图，连接巷道支护纵剖面图，洞室喷锚支护典型图、注浆典型图，施工巷道喷锚支护典型图、注浆典型图，竖井喷锚支护典型图、注浆典型图，水幕巷道喷锚支护典型图、注浆典型图，连接巷道喷锚支护典型图、注浆典型图，施工巷道进口开挖支护图，泵坑加固图，密封塞平面图、断面图，密封塞支护加固图，水文地质监测布置图，微震监测布置图，施工总布置规划图，水工保护布置图，施工控制进度表，施工通风布置图。

5.0.2 说明书应包括设计依据，设计原则，地下工程布置，场区条件，地下洞库围岩稳定性的说明和支护设计，注浆设计，水幕系统设计，密封塞设计，主要材料，洞罐的清理、清洗、底板处理、气密性试验与容积测定，围岩稳定及水封条件监测，施工组织设计，工程量清单，存在问题及建议等内容。

1 设计依据应列出设计的依据，如地质详勘报告、可行性研究报告及其批复文件，以及现行有关规程规范等。

2 设计原则应描述结构设计遵循的一般原则，主要包括技术、经济及设计使用年限等。

3 地下工程布置应包括以下内容：

1) 洞室轴线确定的原则及洞室轴线方向简述，若与可行性研究阶段的纵轴线不一致，应进行初步设计阶

段洞室纵轴线选择的说明；

- 2) 洞室埋深的确定，包括可行性研究阶段洞室埋深、初步设计阶段洞室埋深；
- 3) 洞罐的布置、数量、容积，建筑界限、水力保护界限、容积变化调整措施等；
- 4) 洞室几何参数的确定，包括洞室断面形状、尺寸，洞室长度，洞室间距等参数；
- 5) 施工巷道的数量、断面形状及尺寸、坡度、长度、位置，密封塞的位置和数量，施工巷道口的处理方法等；
- 6) 水幕巷道的位置、数量、断面形状及尺寸、长度，水幕孔的位置、长度和数量；
- 7) 连接巷道的位置、数量、断面形状及尺寸、长度等；
- 8) 竖井及泵坑的位置、功能、数量、断面形状及尺寸、深度，密封塞的标高、数量等。

4 场区条件应包括以下内容：

- 1) 自然条件，包括气象条件、地形地貌；
- 2) 区域地质条件与地震活动性；
- 3) 工程地质条件，包括地层岩性、地质构造、地应力、不良地质、岩石物理力学性质；
- 4) 水文地质条件，包括地下水赋存条件及分布规律、地下水位及动态特征、基岩裂隙水的补给和径流以及排泄条件、岩体渗透性、地下水水化学特征及对建筑材料的腐蚀性等；
- 5) 地质条件评价，包括洞库围岩质量分级、洞库岩爆分析评价、洞室埋深分析评价、洞室工程地质条件分段评价；
- 6) 施工巷道、水幕巷道及竖井工程地质条件评价；
- 7) 洞库水封条件评价，包括对施工巷道、水幕巷道、竖

井的设计地下水位、洞库涌水量分析预测；

- 8) 结论与建议，包括有关地震影响、不良地质影响、洞室布置、水封性能、围岩稳定、地下水腐蚀性等结论以及设计优化、监控量测等建议。

5 地下洞库围岩稳定性的说明和支护设计应包括以下内容：

- 1) 地下洞库围岩稳定性分析，包括围岩变形稳定性分析、围岩块体稳定性分析，稳定性分析结论、分析过程与方法；
- 2) 洞室支护设计，包括支护设计的一般原则、洞室支护设计、施工巷道支护设计、水幕巷道支护设计、竖井支护设计、各洞室交叉点支护设计、不良地质处理措施、巷道密封塞及竖井密封塞处的支护注浆设计、主洞室不稳定块体处置措施、洞室边墙的处理措施、洞室岩爆的防治、水幕巷道不良地质洞段处理措施、竖井不良地质洞段处理措施、施工巷道不良地质洞段处理措施、地下洞室围岩渗水涌水处理措施等。

6 注浆设计应说明注浆的原则，预注浆、后注浆说明（注浆的前提条件、所注浆液的各项参数、注浆压力、注浆持续时间等），注浆后达到的效果。

7 水幕系统设计应包括以下内容：

- 1) 渗流场分析计算，包括天然渗流场分析、施工期渗流场分析、运行期渗流场分析、渗流场分析及建议；
- 2) 水幕巷道与水幕孔布置；
- 3) 排水、补水与施工期供水设计；
- 4) 水幕系统试验与调试。

8 密封塞设计应包括以下内容：

- 1) 巷道密封塞设计，包括几何尺寸设计、人孔设计、密封塞及周边围岩加固设计（包括预注浆和后注浆）、

密封塞配筋方式等；

- 2) 竖井密封塞设计，包括几何尺寸设计、密封塞及周边围岩加固设计（包括预注浆和后注浆）、密封塞配筋方式等；
- 3) 注浆设计，包括注浆孔、注浆压力设计及注浆材料选用。

9 主要材料应列出锚杆、钢筋、型钢、混凝土、水泥砂浆、预应力锚索等。

10 洞罐的清理、清洗、底板处理、气密性试验与容积测定应说明洞罐的清理、清洗、底板处理、气密性试验压力和时间的设计与容积测定的要求、做法及质量控制等。

11 围岩稳定及水封条件监测应包括以下内容：

- 1) 监测目的、设计原则和依据，包括安全监测目的、设计原则、监测设计技术规范、监测仪器选型的基本原则、监测自动化设备选型的基本原则；
- 2) 主要监测项目及数据采集，包括主要监测项目、监测系统及其组成、数据采集方式；
- 3) 安全监测设计，包括储油洞室安全监测（监测断面的选择、围岩变形监测、洞室锚固结构受力状态监测、混凝土衬砌支护监测、施工期安全监测等）、储油洞室水封控制监测（地下水位及水质监测、储油水封压力监测等）、水幕巷道水压监测；
- 4) 监测自动化系统设计，包括监测自动化的必要性、监测自动化系统网络、监测自动化系统的性能、监测自动化系统的主要功能；
- 5) 巡视检查，包括巡视检查工作内容及要求、巡查项目和内容、巡查记录和报告；
- 6) 主要监测仪器及监测系统选型，包括主要监测仪

器名称及型号规格、自动化监测系统及设备选型。

12 施工组织设计应包括以下内容：

- 1) 施工条件，包括工程概况、水文气象和地形地质条件、外来建筑材料供应、施工供电、供排水和弃渣等条件；
- 2) 地下水封洞库工程施工方案，包括规划与布置、施工程序与施工方法、不良地质段施工措施、施工期通风、供电、供水与排水、通信等；
- 3) 施工超前地质预报、监控量测与动态施工措施；
- 4) 工程重、难点及施工中可能出现的风险对策；
- 5) 施工总布置方案，包括施工总布置条件、施工总布置原则、施工场地（包括建筑材料储存、加工预制、设备停放修理、水电、办公、生活场地等）规划、施工交通运输（包括对外交通、场内交通、洞内交通）方案、弃渣场及转运堆场规划、施工占地，有必要时设置永久堆渣场（包括堆渣场平面布置图及支护图）；
- 6) 施工资源供应，包括主要的材料、施工机械设备和人员配备；
- 7) 施工总进度，包括编制施工总进度的依据和原则、筹建工程施工进度、准备工程施工进度、施工总进度、各洞室施工进度分析及加快施工进度措施研究；
- 8) 地下工程施工及验收技术要求，包括建议执行规范清单、施工技术要点及验收基本要求。

13 工程量清单应包括石方的开挖量、喷射混凝土量、锚杆量、注浆量等，地下工程开挖及支护工程量汇总可参考表 5.0.2。

表 5.0.2 地下工程开挖及支护工程量汇总表

项目	单位	洞室	水幕巷道	竖井	施工巷道	连接巷道
明挖（实方）	万 m ³					
石方洞挖（实方）	万 m ³					
喷射素混凝土	m ³					
钢纤维混凝土	m ³					
浇筑混凝土	m ³					
路面混凝土	m ³					
护坡混凝土	m ³					
钢筋	t					
钢材（型钢）	t					
注浆	m ³					
各型号锚杆	根					
各类钻孔	m					
草皮	m ²					
浆砌石	m ³					
预应力锚索	根					
清洗面积	m ²					

14 存在问题及建议应说明地下工程设计所存在的问题，并针对地下水封洞库的建设提出合理化建议。若与可行性研究阶段方案有很大区别，还应详细说明原因。

5.0.3 总平面布置图应表示地形、主要地质构造、围墙线及征地线、水力保护界限、洞室位置、施工巷道、水幕巷道和连接巷道定位尺寸、总尺寸及编号名称，指北针、钻孔点和竖井的位置及坐标等。

5.0.4 洞罐平、断面图应表示各洞室的长度和间距、连接巷道的

布置形式及标高、密封塞的位置等。

5.0.5 施工巷道、竖井、水幕巷道、连接巷道的断面图应表示主要截面尺寸及标高等。

5.0.6 水幕孔布置图应表示水幕孔的平面定位尺寸、水幕孔的直径、水幕孔的间距等。

5.0.7 洞罐安全监测布置图应表示检测仪的类型、检测仪布置方式及埋设方式等。

5.0.8 洞室、施工巷道、竖井、水幕巷道、连接巷道的支护纵剖面图、喷锚支护典型图、注浆典型图应表示各个洞段的围岩类别、纵坡度及桩号、横截面支护类型，不同围岩类别下的洞室表面喷混凝土的厚度、锚杆直径及间距，注浆孔布置图、剖面图、注浆加固的流程等。

5.0.9 施工巷道进口开挖支护图应表示洞口路面标高、锁口锚杆的布置（包括锚杆直径、长度、间距、布置范围）、洞口处的排水沟布置及其截面尺寸、护坡的坡度和支护形式以及支护参数（如采用喷锚的支护形式时，应注明锚杆的直径、长度、间距）。

5.0.10 泵坑加固图应表示泵坑的尺寸及标高、加固锚杆的直径及间距、喷射混凝土的厚度及强度等级等。

5.0.11 密封塞平面图、断面图应表示密封塞的基本尺寸、预留套管（人孔）的布置、密封塞底部模板布置（竖井密封塞）。

5.0.12 密封塞支护加固图应表示锚杆参数及布置、两侧加强区段的加固类型。

5.0.13 密封塞配筋图应表示密封塞的基本尺寸、配筋示意图。

5.0.14 施工总布置规划图应表示按功能划分的各个施工区域，包括施工变电站、堆渣场、钢筋加工厂、木材加工厂、设备仓库、综合仓库、压气站等施工区域。

5.0.15 水工保护布置图应表示截排水沟布置及截面、边坡和渣场

防护的设计。

5.0.16 地下工程施工控制进度表应表示地下工程的各项施工工序及工期安排规划，计算出整个地下工程的总工期。

5.0.17 施工通风布置图应包括：通风机布置、通风压风、吸风走向，风管走向、通风竖井布置等。

6 总 图 运 输

6.0.1 总图运输部分初步设计文件应包括（但不限于）说明书、区域位置图、总平面布置图、竖向布置图、土方工程图、库外道路图等。必要时，可绘制库区道路图、库区排雨水图、库区挡土墙及护坡平面布置图等。

6.0.2 说明书应包括设计依据、项目概况、总平面布置、竖向布置、道路与交通、库区绿化、总图工程量表、存在问题及建议等内容。

1 设计依据应包括以下内容：

- 1) 有关主管部门对可行性研究的批示或其他规划用地许可条件（道路红线、建筑红线或用地界线、建筑物控制高度、容积率、建筑密度、绿地率、停车泊位数等），以及对总平面布局、周围环境、空间处理、交通组织、环境保护、文物保护、分期建设等方面的特殊要求；
- 2) 与总图运输有关的文件、报告、协议等。

2 项目概况应说明以下内容：

- 1) 库区位置，库区四周及其与居民区、城市、农村、重点经济文化设施的关系；
- 2) 当地交通规划现状及规划情况，市政基础设施与公共服务设施配套和供应情况；
- 3) 库区所在场地的地形地貌、场地类型，最高最低海拔标高、坡度和坡向；
- 4) 库区占用土地面积及占用农田面积；
- 5) 现有居民房舍及其他设施的拆迁情况；

- 6) 工程地质及水文地质特征概述, 简述与总平面设计有关的自然因素, 如地震、地裂缝、岩溶、滑坡及其他地质灾害, 以及对上述灾害的应对措施、突发性灾害的应对策略;
 - 7) 规划、土地、消防等地方部门对选址的要求。
- 3 总平面布置应说明以下内容:
- 1) 总平面布置的设计原则。
 - 2) 库区布置情况、地上设施与地下工程的相对位置关系。
 - 3) 按照工程的组成以及各建构筑物的性质, 简述功能分区、物流运输、交通组织等设计意图, 说明如何因地制宜, 根据地形、地质、日照、通风、防火、卫生、交通以及环境保护等要求布置建筑物、构筑物, 使其满足使用功能、城市规划要求以及技术经济合理性; 说明工艺流程的特点以及与平面布置的关系和相互间的影响。
 - 4) 贯彻节约用地、减少或避免拆迁、减少场地工程量以及分期建设、预留发展等所采取的措施。
 - 5) 总平面布置对环境保护的影响, 对建筑物朝向布置的一般要求: 总平面布置和当地风向的协调关系; 同时, 应明确主要设施之间的相对关系和间距。
 - 6) 主要建、构筑物是如何适应工程地质、水文地质特征进行布置的, 对其他自然灾害采取的相应预防措施。
 - 7) 总平面布置主要技术经济指标, 主要内容可参考表 6.0.2-1。

表 6.0.2-1 总平面布置主要技术经济指标

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	库区总用地面积	m ²		
2	建、构筑物用地面积	m ²		
3	管线用地面积	m ²		
4	道路及场地面积	m ²		
5	土地利用系数	%		
6	绿化面积	m ²		
7	绿地率	%		
8	堆渣场面积	m ²		

注：本表格中项目仅供参考，可根据实际情况进行增减调整。

4 竖向布置应说明以下内容：

- 1) 竖向布置的设计原则。
- 2) 场地竖向设计形式和控制标高的选定：应简述竖向布置形式（平坡式、阶梯式）及分区情况，在地形变化较大的区域，竖向设计比较复杂时，还应说明采取的措施。
- 3) 场地排水：应说明地表雨水的排放方式（有组织或无组织排水等），如采用有组织排水，还应阐述其排放地点的地形与高程等情况，以及防洪排涝设计方面的考虑。
- 4) 土（石）方计算及调配：说明土（石）方计算方法 and 结果；如有借土或余土时，要提出借土土源和对余土的处理意见。列出土石方平衡表，格式可参考表 6.0.2-2。

表 6.0.2-2 土石方平衡表

序号	工程名称	土石方量 (m ³)		备注
		填方	挖方	
1	场地平整			
2	建、构筑物基础			
3	道路、场地路基			
4	管沟、埋地管线			
5	合计			

注：本表格中项目仅供参考，可根据实际情况进行增减调整。

5 道路与交通应说明以下内容：

- 1) 人流和车流的组织，出入口、停车场（库）的布置；
- 2) 消防车道的布置情况；
- 3) 道路的主要设计技术条件（如道路的路面宽度、路面类型、路面构造、最大及最小纵坡等）；
- 4) 与库区连接的库外道路的主要技术条件。

6 库区绿化应根据库区所在地理环境，提出合理的绿化种植规划建议，并提出绿化面积及绿化率，应包括以下内容：

- 1) 绿化布置的原则；
- 2) 绿化布置形式和位置需要；
- 3) 绿化工程量。

7 总图工程量表应包含征地面积、围墙、大门、挡土墙、排水沟、防火堤、隔堤、截油排水阀、集水井、道路、铺砌、边坡、场地、土石方、堆渣场面积等项目。

8 存在问题及建议应说明总图设计所存在的问题，并针对地下水封洞库的建设提出合理化建议。若与可行性研究阶段方案有很大区别，还应详细说明原因。

6.0.3 区域位置图应包括以下内容：

- 1 库区所在地的行政区域内铁路、码头、公路、城镇、企业、居住区等与库区的相对关系；
- 2 指北针或风玫瑰。

6.0.4 总平面布置图应包括以下内容：

- 1 地形和地貌。
- 2 测量坐标网、坐标值，带等高线的地形图，场地范围的测量坐标（或定位尺寸），道路红线、建筑限界、水力保护限界。
- 3 建筑坐标网及其与测量坐标网的相互关系。
- 4 库区四邻原有及规划道路的位置（主要坐标或定位尺寸）和主要建筑物及构筑物的位置、名称、层数、建筑间距。
- 5 地下工程各单元的相对位置、洞室编号、水幕巷道编号及尺寸；地下工程与地上工程的相对位置。
- 6 如有地上储罐，需标注罐组编号、罐体编号、罐的主要参数（直径、壁高）及储存介质；建筑物、构筑物的位置，其中主要建筑物、构筑物应标注坐标（或定位尺寸）、名称（或编号）、层数。
- 7 道路、场地的主要坐标（或定位尺寸），停车场及停车位，堆渣场的位置等。
- 8 绿化布置示意。
- 9 风玫瑰及建北与测北的夹角。
- 10 主要技术经济指标表。
- 11 建、构筑物一览表。
- 12 测量坐标控制点一览表。
- 13 说明栏内注写尺寸单位、比例、地形图的测绘单位及日期、坐标及高程系统名称（如为场地建筑坐标网时，应说明其与测量坐标网的换算关系）、补充图例及其他必要的说明等。

6.0.5 竖向布置图可视工程的具体情况与总平面布置图合并，其应包括以下内容：

- 1 库区范围的测量坐标值（或注尺寸）。
- 2 库区四邻的道路、地面、水面及其关键性标高。
- 3 主要建筑物和构筑物的室内外设计标高。
- 4 主要道路的起点、变坡点、转折点和终点的设计标高，以及场地的控制性标高。
- 5 用箭头或等高线表示地面坡向，用图例表示出护坡、挡土墙、排水沟、排水管、桥涵。
- 6 指北针或建北针。
- 7 场地整平坡度、坡向。
- 8 尺寸单位、比例、补充图例。

6.0.6 库区管线综合图应表示以下内容：

- 1 测量（建筑）坐标网、指北针、图例、说明。
- 2 建（构）筑物以及单元边界线的平面位置。
- 3 道路的位置、坐标、宽度、路面标高。
- 4 地下给排水管道的位置、坐标、管径以及阀门井、检查井、雨水井的位置；排雨水明沟的位置、宽度；各类直埋电缆的位置、坐标；地上各类管架、地沟的位置、坐标、宽度；库区内外管道连接点的坐标。
- 5 主要通道的管线综合断面图：道路形式、宽度、中心坐标；排雨水沟的位置、宽度；地上管架、地沟的位置、宽度、中心坐标；地下管道的位置、坐标、管径。

6.0.7 土方工程图应依据采用的土方计算方法绘制相应的图表：

- 1 当采用方格网计算土方时，应绘制方格网图，网格间距5m~20m。图中应标出：用虚线绘制建（构）筑物、道路的轮廓线；方格交点的自然标高、设计标高、施工高度，每个方格

的填挖土石方量；方格网内的土方量和汇总数量；图例以及说明。

2 当采用断面法计算土方时，应绘制断面平面位置图、断面图和土方数量计算表以及图例、说明等。

6.0.8 库区道路及排水水图可视工程的具体情况与竖向布置图合并，其应包括以下内容：

- 1 库区范围的测量坐标值（或注尺寸）。
- 2 建构物以及单元边界线的平面位置。
- 3 库区四邻的道路、地面、水面及其关键性标高。
- 4 主要建筑物和构筑物的室内外设计标高。

5 道路的平面位置及中心坐标、路面宽度，道路交叉点及变坡点的路面设计标高，道路纵坡的坡向、坡度及坡长；平交道口、广场、回车场的位置；排水水明沟、排水管、桥涵的位置及排水坡向。

6 用箭头或等高线表示地面坡向，用图例表示出护坡、挡土墙、排水沟、桥涵。

7 指北针或建北针。

8 尺寸单位、比例、图例。

6.0.9 库区挡土墙及护坡平面布置图可视工程的具体情况与竖向布置图合并，其应包括以下内容：

- 1 库区范围的测量坐标值（或注尺寸）。
- 2 建构物以及单元边界线的平面位置。
- 3 与护坡、挡土墙相邻道路的起点、变坡点、转折点和终点的中心坐标和设计标高，以及场地的控制性标高。

4 护坡、挡土墙的起点、转折点、终点的坐标，护坡、挡土墙的边坡坡度，以及与相邻建（构）筑物的平面位置关系。

5 用箭头或等高线表示地面坡向，用图例表示出排水沟、排水管、桥涵。

- 6** 指北针或建北针。
- 7** 尺寸单位、比例、图例。

7 仪表及自动控制

7.0.1 仪表及自动控制部分初步设计文件应包括（但不限于）说明书、设备汇总表、材料汇总表、仪表规格书、工艺管道及仪表流程图、控制系统配置框图、因果图或联锁逻辑图、控制室平面布置图、仪表电缆桥架及气体检测报警器平面布置图。

所采用控制系统的技术规格书。

7.0.2 说明书应包括（但不限于）：设计依据，概述，自动化水平，自动化控制方案，控制系统及仪表选型，控制室，仪表电源，气源，仪表防爆、防护与防雷，仪表安装及电缆敷设，随设备成套供应的仪表及控制系统，存在问题及建议等内容。

1 设计依据应列出设计输入文件名称，包括可行性研究报告及其批复文件、设计合同、地质勘察报告、有关会议纪要等。

2 概述应简要说明项目规模、设计范围、设计分工等内容。

3 自动化水平应说明地下水封洞库对仪表和控制系统的要求、控制系统的设置情况、项目建成后将达到的自动化水平。

4 自动化控制方案应说明主要检测和控制方案，包括特殊测量仪表、复杂控制方案等的简要说明。

5 说明仪表和控制系统的选型原则。

6 控制室应说明控制室（含现场机柜室）的组成、面积、建筑、结构、空调、照明等内容。

7 仪表电源、气源应说明：

1) 仪表电源种类、电压、频率，UPS 电源的容量及电池后备时间。

2) 仪表气源压力、耗气量。

8 仪表防爆、防护与防雷应说明仪表防爆的类型及防爆等级、现场仪表的防护等级、仪表及控制系统的防雷设施设置情况。

9 仪表安装及电缆敷设应说明仪表安装及电缆敷设的要求。

10 随设备成套供应的仪表及控制系统应说明随设备成套供应的仪表及控制系统的范围。

11 存在问题及建议应说明仪表及自动控制设计所存在的问题，并针对地下水封洞库的建设提出合理化建议。若与可行性研究阶段方案有重大变化，还应详细说明原因。

7.0.3 设备汇总表应分类列出所采用的仪表及控制系统名称和数量。排列的顺序应为温度仪表、压力仪表、流量仪表、液位仪表、开关阀（调节阀）、分析仪表、安全仪表、自动控制系统及其他仪表设备。

7.0.4 材料汇总表应分类列出仪表安装及仪表电缆敷设所采用的主要材料，主要包括取压管件及阀门、引压管、接线箱、控制电缆、电缆桥架、电缆保护管等。各种材料均应列出名称、规格和数量。

7.0.5 仪表规格书应按仪表的种类填写仪表的规格和数据，包括位号、名称、用途，所在管道及仪表流程图图号、管道编号或设备号、工艺参数、数量、形式、防护防爆等级、类型或型号、测量范围、信号种类，工艺、电气连接尺寸和附件等。

7.0.6 工艺管道及仪表流程图应根据工艺流程及检测、控制要求绘制。在工艺管道及仪表流程图上应描述设置的检测和控制仪表，以及采用控制系统时检测和控制仪表与工艺可控设备的逻辑关系。工艺管道及仪表流程图应主要表示以下内容：

1 设备：

- 1) 所有的设备位号和名称，必要时要表示其主要规格；
 - 2) 成套供应的机组制造厂的初步供货范围；
 - 3) 泵、压缩机、鼓风机等转动设备的驱动形式。
- 2 管道：
- 1) 与设备相连接的所有工艺和公用物流管道，并在管道上标有管道号和用箭头表示出流体流动方向；
 - 2) 所有阀门及其类型；
 - 3) 管道上管道等级变化时，要用分界线标明分界；
 - 4) 所有管道附件，如补偿器、过滤器、疏水器、限流孔板、盲板和其他非标管件；
 - 5) 取样点的编号、位置、形式和结构；
 - 6) 所有安全泄压设施，如泄压阀、爆破片、呼吸阀都应编号，并表示与已有设备或管道相连接点；
 - 7) 异径管需注明其形式及规格。
- 3 仪表：
- 1) 检测仪表的类型，如温度、压力、流量、液位等；
 - 2) 检测点的相对位置，如进库区、竖井操作区、泵区、出库区等；
 - 3) 检测仪表显示、累积变量的位置，如就地显示、控制室显示和累积，高、高高、低、低低越限报警；
 - 4) 调节阀的相对位置和执行机构的类型，如电动或气动执行机构；
 - 5) 检测变量和控制变量的逻辑、控制关系；
 - 6) 控制回路；
 - 7) 表示上述检测、控制点以及控制设备的仪表位号。

7.0.7 控制系统配置框图应表示出控制系统的设置，包括操作员工作站、工程师工作站、过程控制单元、打印机、网络设备以及其网络拓扑结构等。

7.0.8 因果图应描述生产过程偏离正常运行状态的原因，以及引起执行元件动作的逻辑关系。生产过程产生偏离的原因为行，执行元件的动作为列，行与列的交叉点为执行动作的结果。因果图中的行应对产生偏离的原因进行描述，即对由该原因引起的工艺过程参数或设备的变化以及检测该变化的仪表等所在的安装位置、仪表位号、设备号、所在的 P&ID 图号进行描述。因果图中的列应对执行元件部分进行描述，即对执行动作的设备位号、仪表位号、安装位置、所在的 P&ID 图号及动作结果进行描述。

联锁逻辑图应用逻辑符号、流程框图表示安全仪表系统输入输出间的逻辑关系。

7.0.9 控制室平面布置图应按比例绘制，表示出控制室的组成、面积、标高、有关尺寸和室内机柜（包括机柜室和辅助间）、操作间、控制台、打印机、辅助盘等的位置。

7.0.10 仪表电缆桥架及气体检测报警器平面布置图应表示控制室与各工序（单元）的相对位置，仪表电缆桥架的走向、标高和尺寸及检测报警器的位号、位置和安装高度。

7.0.11 控制系统规格书应说明对系统的总体要求、对系统硬件及软件的基本要求，包括系统冗余、控制器单元、操作站、打印机、通信系统等技术规格要求、组态软件及应用软件的说明、网络连接与数据存取要求；说明对供货方的要求，如工程技术服务、工厂测试与验收、系统培训、组态调试、现场验收、开车和工程文件资料等要求，并附初步的控制系统配置图及 I/O 点的类型和数量。

8 电 气

8.0.1 电气部分初步设计文件应包括（但不限于）说明书、设备汇总表、材料汇总表、技术规格书、变配电系统电气主接线图、继电保护配置图、变配电所设备平面布置图、电缆桥架或电缆沟路径及接地干线平面图、爆炸危险场所区域划分图。其中，送电线路部分的初步设计文件应按照电力系统要求编制，并单独成册。

8.0.2 说明书应包括概述、负荷计算、变压器容量选择、供电方案、送电线路、变配电设计、防雷防静电、接地、设备选型、主要工程量存在问题及建议等内容。

1 概述应说明以下内容：

- 1) 供配电工程的设计范围、工作界面及设计原则；
- 2) 送电线路出线（电源端）变电所的近期、远期系统参数。

2 负荷计算、变压器容量选择应包括以下内容：

- 1) 用电设备、负荷等级、负荷容量、总负荷容量和年用电量及相应供电要求；
- 2) 用电负荷统计，应采用表格形式，包括不同电压等级用电负荷的设备运行及备用台数、单台运行容量、总运行容量、功率因数、计算系数、有功功率、无功功率、视在功率、年用电量、电容补偿容量、变压器容量及台数，备注等项目（应急负荷应在备注中说明）；
- 3) 变压器负荷率。

3 供电方案应包括以下内容：

- 1) 供电电源位置、电压等级、供电能力、近中期发展规

划、线路型式、线路长度及导线规格、电源质量、性质及可靠性；

2) 自备电站装机容量、台数、运行方式、并网方式；

3) 供电方式。

4 变配电设计应包括以下内容：

1) 变电所设计：

- a 变、配电所的数量、位置、容量、接线形式、运行方式，变配电装置及其布置方式；
- b 无功功率补偿的方式及容量；
- c 变压器、高/低压设备、补偿装置的选择；
- d 操作电源的选择；
- e 确定继电保护配置和自动装置及远动装置的设置；
- f 短路电流计算及设备动、热稳定校验；
- g 电能计量方式及设置点的确定；
- h 电力调度与区域变电所、电网系统电力调度之间的通信方式、联网方式、数据采集及传输。

2) 配电设计：

- a 确定爆炸危险环境的区域划分；
- b 配电方式；
- c 控制、连锁方式；
- d 应急电源装置的设置；
- e 不间断电源形式及容量的设置；
- f 配电线路的敷设方式；
- g 节能措施和安全措施；

3) 电动机启动、调速设计：

- a 进行电动机启动计算，并说明启动方式；
- b 电动机调速的技术要求及电动机的基础数据；

- c 进行谐波分析，并说明谐波治理措施；
- d 调速方案及设备选型。

4) 照明设计：

- a 照明设置场所、照度标准、照明方式、照明电压、照明控制方式；
- b 应急照明的设置原则及设置场所。

5 防雷防静电、接地应包括以下内容：

- 1) 主要建（构）物的防雷类别及防护措施，电气系统防雷击电磁脉冲保护措施和静电防护措施；
- 2) 接地系统、接地电阻值、材料选择及低压配电系统的接地形式。

6 设备选型应说明主要设备的主要性能、参数、技术要求。

7 主要工程量应列表说明供配电设计的主要工程量，包括主要设备、材料的名称、规格、数量及技术参数（指标）。

8 存在问题及建议应说明电气设计所存在的问题，并针对地下水封洞库的建设提出合理化建议。若与可行性研究阶段方案有很大区别，还应详细说明原因。

8.0.3 设备汇总表列出所有电气设备，表中包括序号、名称、规格、单位、数量、备注等内容。

8.0.4 材料汇总表应列出所有电气主材和辅材，表中包括序号、名称、规格、单位、数量、备注等内容。

8.0.5 技术规格书应说明适用范围，卖方责任，遵守的规范，设计技术要求，设备的结构和附件，检查和验收，防腐要求，铭牌、标牌或标记，卖方文件，供货方式等内容。

8.0.6 变配电系统电气主接线图应表示出供电电源数量，电压额定等级，分断能力，频率，各级母线段数和短路电流值，分段断路器自投（ATS）设置状况，高、中压断路器容量；用电负荷单元号、设备名称/位号、设备容量；发电机组应表示出

额定容量、额定 $\cos\phi$ 。

8.0.7 继电保护配置图应表示供配电系统、电气设备的控制、连锁、继电保护关系。

8.0.8 变配电所设备平面布置图应按比例绘制出变配电所的组成、面积、标高，高、低压配电室、控制室、变压器室、电缆室、电容器辅助间等室内外电气设备布置。

8.0.9 电缆桥架或电缆沟路径及接地干线平面图应表示出电源进线方位，站内电缆沟、电缆桥架或直埋电缆干线走向示意；路灯、高杆灯位置；各单体接地网、罐区接地网、场区接地干线的连接形式，接地装置的材质和接地电阻值。

8.0.10 爆炸危险场所区域划分图应依据释放源划分出爆炸危险区域平、立面图。

9 电 信

9.0.1 电信部分初步设计文件应包括（但不限于）说明书、设备汇总表、材料汇总表、技术规格书、火灾自动报警系统图、话音交换系统图、扩音对讲系统图、数据传输（含办公网络）系统图、工业电视监控系统图、入侵报警系统图、电信设备机柜设备平面布置图、电信设备前端布置图。

9.0.2 说明书应包括设计依据、设计原则、设计界面、电信设施设计、主要工程量、存在问题及建议等内容。

1 设计依据应列出与本专业有关的文件名称、文件号、发文单位及发文日期。

2 设计原则应根据国家有关方针、政策、规定和要求，结合相关水封洞库工程的具体情况，说明本项目中所遵循的设计原则。

3 设计界面应说明本专业与其他专业、地方公网、外部工程接口分工等情况。

4 电信设施设计应包括以下内容：

- 1）数据传输（含办公网络）系统：**SCADA 数据传输的主、备用电信方式，设备配置；办公网络系统的组网方式、设备选型原则和要求。
- 2）电话交换系统：**话音交换系统的功能、容量及组网方式和设备选型等，话音交换系统的设备配置；交换机的安装位置。
- 3）工业电视监控系统：**工作模式(DVR 或 NVS 等类型)；工业电视监控终端的位置和数量，并应根据每个监控终端监控管理的范围和职责，明确控制优先等级；

工业电视监控前端的位置、类型、安装方式；工业电视电缆敷设的方式；电视监控系统是否与火灾报警和入侵报警系统联动。

- 4) 入侵报警系统：报警系统选用的类型；报警系统主机的位置和数量；入侵报警前端的位置、类型、安装方式；入侵报警系统电缆敷设的方式。
- 5) 库外管线 GPS 巡检系统；库区电子巡更系统，巡更点设置的位置和安装方式，系统管理主机可分别设在中心控制室和门卫值班室。
- 6) 火灾自动报警系统：说明系统类型、构成，控制器安装位置，各类报警设施的位置原则和安装地点，消防联动控制逻辑关系，通信设置方案，与库区系统的联网关系。
- 7) 无线对讲系统：无线对讲机的类型及设备配置等。
- 8) 综合布线系统：综合布线系统的结构；综合布线系统选用的线型等；线缆的敷设方式。
- 9) 电视系统：电视系统的类型（有线/卫星）、有线电视的设备配置。
- 10) 电信设备供电及接地。
- 11) 库区内电缆敷设。

5 主要工程量应根据初步设计确定的工程规模，分系统列表说明站场主要工程量和线路工程主要工程量。

6 存在问题及建议应说明电信设计所存在的问题，并针对地下水封洞库的建设提出合理化建议。若与可行性研究阶段方案有很大区别，还应详细说明原因。

9.0.3 设备汇总表应列出电信设备的类型、名称、规格、技术要求 and 数量。

9.0.4 材料汇总表应列出电信系统电缆敷设所采用的主要材料，

各种材料均应列出名称、规格、技术要求和数量。

9.0.5 技术规格书主要有数据传输系统、电话交换系统、扩音对讲系统、工业电视系统、入侵报警系统、电子巡更系统技术规格书等。电信系统技术规格书的编制至少应包括以下内容：

- 1 工程简述；
- 2 工程基础资料；
- 3 标准及规范；
- 4 技术要求；
- 5 工厂验收及现场验收；
- 6 人员培训要求；
- 7 附录和附图。

9.0.6 火灾自动报警系统图应用框图形式表示系统方案、系统构成，设备名称、数量、安装地点，设备之间的连接关系、联动控制关系、与外部联网关系。

9.0.7 话音交换系统图应用框图形式表示系统方案、系统构成，设备名称、数量、安装地点，设备之间的连接关系、与外部联网关系。

9.0.8 扩音对讲系统图应用框图形式表示系统方案、系统构成，设备名称、数量、安装地点，设备之间的连接关系、联动控制关系等。

9.0.9 数据传输（含办公网络）系统图应用框图形式表示系统方案、系统构成，设备名称、数量、安装地点，设备之间的连接关系、与外部联网关系。

9.0.10 工业电视监控系统图应用框图形式表示系统方案、系统构成，设备名称、数量、安装地点，设备之间的连接关系、与外部联网关系。

9.0.11 入侵报警系统图应表示入侵报警方案、报警点数量及安装地点，设备之间的连接关系、与外部联网的关系。

9.0.12 电信设备机柜设备平面布置图应按比例绘制，表示出机柜室的组成、面积、标高、有关尺寸和室内机柜（包括机柜室和辅助间）、操作间、控制台、打印机、辅助盘等的位置。

9.0.13 电信设备前端布置图应按比例绘制，表示出摄像头、对讲电话、报警按钮等的位置。

10 建 筑 结 构

10.1 建 筑 部 分

10.1.1 建筑部分初步设计文件应包括（但不限于）说明书、建筑设计规定、材料表、主要建筑物平面图、主要建筑物剖面图、主要建筑物立面图等。

10.1.2 说明书应包括下列内容：

- 1 建筑设计的主要依据，包括政府有关主管部门的批文、气象地质等自然条件、业主提供的有关要求等；
- 2 建筑设计的工作范围；
- 3 概述主要建筑物的使用功能和工艺要求，建筑层数、层高和总高度，结构选型；
- 4 简述主要建筑的平面布局；
- 5 综述所采用的防火、防水、防爆、抗爆、抗震、防腐蚀、节能等技术措施；
- 6 主要建筑物一览表，包括建筑物火灾危险性分类、耐火等级、抗震设防类别、建筑占地面积、建筑面积、建筑物特征、建筑物工程量。有关起重设备或其他特殊要求，可在备注栏表示。主要建筑物一览表格式参见表 10.1.2。

表 10.1.2 主要建筑物一览表

序号	建筑物名称	火灾危险性分类	耐火等级	抗震设防类别	建筑占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	建筑物特征					建筑物工程量 (m ³)				备注	
							结构形式	基础	围护结构	楼地面	屋面	门窗	钢结构 (t)	钢筋混凝土结构	混凝土结构		砖石结构

总计				—	—						—	—	—	—	—	
----	--	--	--	---	---	--	--	--	--	--	---	---	---	---	---	--

注：对有抗爆要求的建筑物，应在备注中说明。

10.1.3 建筑设计规定应包括以下内容：

1 建筑物主要构件（如墙体、屋面防水/保温、门窗等）的材料选择及技术要求。

2 室内外装修（内外墙、楼地面、顶棚）材料选择及技术要求。

3 建筑防火、防爆、抗爆设计规定。

4 限制使用的建筑材料；

5 设计采用的现行国家、行业主要规范和企业主要标准；

6 设计采用的现行国家、地方和企业主要标准图；

7 当建筑设计的内容比较简单时，建筑设计规定内容可以合并在设计说明中。

10.1.4 材料表应列出钢材（钢筋、型钢）、水泥等的估计用量。

10.1.5 主要建筑物平面图应标明轴线及轴线编号、定位尺寸和总尺寸，绘出主要结构和建筑构配件，标明楼地面高程，标注房间名称，标明指北针、剖切线及编号等。

10.1.6 主要建筑物剖面图应绘出剖到或看到的主要结构和建筑构造部件，标明各层楼地面高程和总高度。

10.1.7 主要建筑物立面图应体现建筑造型的特点，选择绘制一两个有代表性的立面，各主要部位和最高点的高程或主体建筑的总高度。

10.2 结 构 部 分

10.2.1 结构部分初步设计文件应包括（但不限于）说明书、结构设计规定、材料表、主要建（构）筑物平面图及剖面图、主要建（构）筑物结构布置图、基础平面布置图。若采用桩基础，必要时尚需绘制桩基础布置图。

10.2.2 说明书应包括以下内容：

1 结构设计依据的相关文件（如经批复的可行性研究报告、岩土工程勘察报告、场地地震安全性评价报告等）；

2 结构设计的工作范围；

3 结构设计所依据的自然条件（如气象条件、工程地质条件及地下水、地震动参数等）；

4 采用的主要建筑材料的种类与性能参数（如钢筋等级、钢材材质、焊条型号、混凝土强度等级、水泥型号、砌体材料种类等）；

5 建（构）筑物的结构设计，包括建（构）筑物地基及基础方案、对特殊地基所采取的处理措施、主要建（构）筑物的结构选型，以及生产特点对建（构）筑物的要求（如防火、防水、防腐、防爆、抗爆、防振等）；

6 主要构筑物一览表，包括构筑物特征、构筑物工程量、抗震设防类别等，格式参见表 10.2.2。

表 10.2.2 主要构筑物一览表

序号	构筑物名称	单位	数量	抗震设防类别	构筑物特征			构筑物工程量				备注
					结构形式	基础	地基类型	钢结构 (t)	钢筋混凝土结构 (m ³)	混凝土结构 (m ³)	地基处理和桩基 (m ³)	
	总计		—				—	—	—	—		

注：1 单位指座、个、榀等。

2 对有抗爆要求的构筑物，应在备注中说明。

10.2.3 结构设计规定应包括以下内容：

- 1 建（构）筑物的结构设计基准期及结构设计使用年限。
- 2 建（构）筑物的抗震设防烈度、抗震设防分类、抗震等级等抗震设计参数。
- 3 建（构）筑物环境类别、场地类别。
- 4 对建筑材料的选用，建（构）筑物地基及基础方案、特殊地基处理，结构选型，抗爆结构设计方法和技术要求，建（构）筑物结构防火、防腐、防振技术措施等，如有特殊要求和说明，可在结构设计规定中予以明确。
- 5 主要建（构）筑物荷载取值标准。
- 6 结构设计采用的现行国家标准、行业标准及地方标准（图）。

注：当结构设计的内容比较简单时，结构设计规定的内容可以合并在设计说明中。

10.2.4 材料表应列出钢材（钢筋、型钢）、水泥等的估计用量。

10.2.5 主要建（构）筑物平面图及剖面图应表示以下内容：

- 1 轴线柱网尺寸及建（构）筑物的外形尺寸。
- 2 指北针。
- 3 主要建（构）筑物剖面图应表示各层高度和总高度。

10.2.6 主要建（构）筑物结构布置图应表示以下内容：

- 1 建（构）筑物的柱网布置、温度伸缩缝、沉降缝、抗震缝和垂直支撑的位置。
- 2 建（构）筑物的主要梁、柱初步布置，并注明梁、柱的控制断面尺寸（即最大值）。

10.2.7 基础平面布置图应按比例绘制，表示出基础的定位及大小。

10.2.8 桩基础布置图应表示桩的位置、类型、长度及尺寸。

11 采暖通风与空气调节

11.0.1 采暖通风与空气调节部分初步设计文件应包括（但不限于）说明书，设备汇总表，材料汇总表，采暖系统平面图，通风、空调平面图，通风机房、空调冷（热）源机房平面图（当采用集中式通风、空调时），空调风路系统原理图（全风空调系统时）等。

11.0.2 说明书应包括设计依据、设计范围、设计参数、设计方案、主要工程量表、存在问题及建议等内容。

1 设计依据应列出与本专业有关的文件名称、文件号、发文单位及发文日期。

2 设计范围应说明本专业设计的工作内容、工作范围、与外部工程接口分工等情况。

3 设计参数应包括室外空气计算参数、室内设计参数。

1) 室外空气计算参数应包括：

- a 地理纬度、海拔高度；
- b 冬季、夏季大气压力；
- c 干球温度：冬季供暖温度、冬季通风温度、冬季空调温度、夏季通风温度、夏季空调温度；
- d 湿球温度：夏季空调湿球温度；
- e 冬季空调室外计算（最冷月月平均）相对湿度；夏季空调室外计算（最热月月平均）相对湿度；
- f 年最多风向及频率；
- g 最大冻土深度；
- h 冬季采暖度日数；

i 冬季最冷月平均温度，夏季最热月平均温度。

2) 室内设计参数应列表说明，格式参见表 11.0.2。

表 11.0.2 室内设计参数

房间名称	夏季		冬季		新风量标准 [m ³ /(h·人)]	噪声标准 (dBA)
	温度 (°C)	相对湿度 (%)	温度 (°C)	相对湿度 (%)		

注：温度、相对湿度采用基准值，当有设计精度要求时，按±℃、±%表示幅度。

4 设计方案应包括方案简述、采暖设计、空气调节设计、通风设计、废气排放处理（如果有锅炉）和降噪与减振等环保措施、主要工程量等内容。

- 1) 方案简述应简要叙述采暖、通风与空气调节的设计方案。
- 2) 采暖设计应包括以下内容：
 - a 采暖热源状况、热媒参数、系统补水定压方式；
 - b 按建筑单体或房间列表计算（或估算）采暖热负荷；
 - c 采暖系统形式及管道敷设方式；
 - d 采暖设备、散热器类型、管道材质及保温材料的选择。
- 3) 空气调节设计应包括以下内容：
 - a 按建筑单体或房间列表计算（或估算）空调冷、热负荷；
 - b 空调系统冷源及冷媒选择，冷水及冷却水的参数；
 - c 空调系统热源供给方式及热媒参数；
 - d 简述各空调区域的空调方式、空调风系统，以

及必要的气流组织说明；

- e 空调水系统设备配置形式和水系统制式，以及必要的气流组织说明；
- f 主要设备的选择；
- g 简述空调系统运行控制与监测方式；
- h 管道材料及保温材料的选择。

4) 通风设计应包括以下内容：

- a 对需要设置通风的房间或部位说明通风的目的；
- b 通风换气次数、通风量计算和气流组织方式；
- c 通风设备的选择；
- d 通风设备的控制方式和操作流程。

5) 节能设计应包括计量、调节装置的设置，全空气空调系统控制新风比的原则和方法，热回收装置的设置，选用的制冷和供热设备的性能系数或热效率（不低于国家节能标准的要求），变风量或变水量设计等内容。

6) 废气排放处理（如果有锅炉）和降噪、减振等环保措施应对工程中采取的各项环保措施予以说明。

5 主要工程量应列表说明，格式可参见表 11.0.2。

表 11.0.2 主要工程量表

序号	工程及技术参数	单位	数量	备注

6 存在问题及建议应说明采暖通风及空气调节设计所存在的问题，并针对地下水封洞库的建设提出合理化建议。若与可行性研究阶段方案有很大区别，还应详细说明原因。

11.0.3 设备汇总表应列出设备的类型、名称、规格、技术要求和数量。

11.0.4材料汇总表应列出材料的名称、规格、技术要求和数量。

11.0.5 采暖系统平面图应绘出采暖散热器的位置、采暖干管的入口、走向及系统编号。

11.0.6通风、空调平面图应绘出设备的位置、风道和管道走向、风口位置。

11.0.7通风机房、空调冷（热）源机房平面图应绘出设备位置、设备编号、管道走向等。

11.0.8 空调风路系统原理图应绘制必要的空调送回风、新风、排风等系统流程及控制方式。

12 热 工

12.0.1 热工部分初步设计文件应包括（但不限于）说明书、设备汇总表、材料汇总表、技术规格书及数据表、工艺原则流程图、设备平面布置图等。

12.0.2 说明书应包括设计依据，设计原则，供热、供风、制氮等方案，工艺流程及控制水平，设备选型，设备布置，主要工程量清单，存在问题及建议等内容。

1 设计依据应列出与本设计有关的文件名称、文件号、发文单位及发文日期。

2 设计原则应根据国家有关方针、政策、规定和要求，结合建设项目的具体情况，说明本建设项目中所遵循的设计原则。

3 供热、供风、供氮等方案：

1) 简述满足正常生产需求的供热、供水（化学水处理水）、供风、供氮方案及能力。

2) 说明管网设计压力、温度等参数。

4 工艺流程及控制水平应说明以下内容：

1) 采用的工艺技术路线，从工艺、设备、控制、操作、安全和环保等方面说明工艺特点。

2) 工艺流程简述，按物料通过设备的顺序和生成物的去向叙述，说明主要的操作条件（如：温度、压力、流量等）及设备运行情况（如：连续、间断、备用等）。

3) 简要说明装置生产过程中的自动控制水平、主体仪表和控制系统的选型。

5 设备选型应包括以下内容：

- 1) 设备选型原则;
- 2) 主要设备选型计算;
- 3) 列出所有设备的位号、设计文件编号、名称、规格、操作条件(介质、温度、压力等)、台数(包括备用台数)及其他必要的说明。

6 设备布置应说明装置布置主要依据的标准规范,阐述装置布置的特点、主要考虑的因素和占地面积等。

7 存在问题及建议应说明热工设计所存在的问题,并针对地下水封洞库的建设提出合理化建议。

12.0.3 设备汇总表应列出设备类型、名称、编号、规格、数量和主要参数等。

12.0.4 材料汇总表应列出主材的名称、规格、材质、数量及相应的标准号。

12.0.5 技术规格书应包括以下内容:

- 1 总则、工程简述;
- 2 标准及规范;工程基础资料;
- 3 技术要求;
- 4 工厂验收试验及现场验收试验要求;
- 5 涂层、包装、运输及铭牌;
- 6 质量管理要求;
- 7 提交文件及技术服务;
- 8 数据表和附图。

12.0.6 工艺原则流程图应包括以下内容:

1 工艺流程图(PFD)应表示完整的生产过程,包括主要工艺设备及其位号和名称(不需画出备用设备)、主要工艺管道、操作条件、控制方案和物流数据、换热设备热负荷等。

2 工艺管道及仪表流程图(PID)应表示图例符号、管径、设备能力,设备、阀门编号,就地安装测量仪表位置等。

12.0.7 设备平面布置图应表示下列内容：

- 1** 范围、尺寸、坐标参考点；
- 2** 主要设备的定位尺寸、标高、位号；
- 3** 主要设备的操作、维修平台和梯子，卧式容器和换热器的固定支座端，换热器的抽芯方向及空间，设备检修空间、检修通道和消防道路；
- 4** 单元或分区内建构筑物名称、轮廓线、定位、定型及柱间距尺寸；
- 5** 相关工艺设备表，表中应列出设备名称、规格、数量、形式（立式或卧式）；
- 6** 尺寸和坐标的单位、相关图纸编号及其他需要说明的问题。

13 给排水及消防

13.1 给 排 水

13.1.1 给排水部分初步设计文件应包括说明书、设备汇总表、技术规格书、材料汇总表、给排水系统工艺流程图、设备平面布置图、给排水管道平面布置图。

13.1.2 说明书应包括设计范围；给排水设计依据；给水设计；排水设计；管材选择、管道连接方式、地下管道基础措施、防腐措施、井类选用等；洞库事故水收集及处置说明；主要工程量一览表、存在问题及建议等内容。

1 设计范围应说明给排水工程设计的主要内容以及与外部供排水系统的界面划分。

2 给排水设计依据应包括：

- 1) 与本设计有关的文件名称、文件号、发文单位及发文日期，设计采用的标准和规范的名称、标准号、年代号及版次；
- 2) 设计基础资料，应说明原水水质、气象资料。

3 给水设计应包括下列内容：

- 1) 水源情况：新建取水系统时，应说明地区水源情况（水量、水质、水温等）、水源选择（地下水、市政给水、地表水等），水源的水质描述及取水方案说明（取水规模的确定及流程简介）；取水建（构）筑物形式与设备的选择（主要设计参数、布置）；输水管道及有关设施说明（路径选择、障碍穿越及管线敷设情况等）。城市管网供水时，应说明接点位置、水量、水压。

- 2) 给水处理系统，应说明给水处理系统选择和确定；设计规模、处理工艺流程说明、系统进出水质和主要控制指标等；建（构）筑物形式及设备主要设计参数。
- 3) 主要给水对象的用水量、水质和水压要求。
- 4) 给水系统的划分、各系统组成。

4 排水设计应包括下列内容：

- 1) 排放污水的类别、排水量、污水水质和排水规律（间断或连续）；
- 2) 排水系统的划分、各排水收集系统的构成、污水的排放方式；
- 3) 污（废）水（含施工期废水）的处置方式、排放去向、排放污水水质标准及回用情况；
- 4) 污水处理设施，应说明污水处理设施的选择和确定；设计规模、工艺流程说明、系统进水水质、主要控制指标和处理后排放水质标准、污水处理场的废气收集和處理措施等；建（构）筑物形式及设备主要设计参数。
- 5) 事故时泄露的物料及污染的消防水的收集的方式，事故水池的容积及处置方式等。

5 主要工程量一览表应包括主要材料和设备的名称、规格、数量及主要技术参数。

6 存在问题及建议应说明给排水设计所存在的问题，并针对地下水封洞库的建设提出合理化建议。若与可行性研究阶段方案有很大区别，还应详细说明原因。

13.1.3 设备规格表应列出设备的名称、型号、规格、数量和主要参数。

13.1.4 技术规格书应说明适用范围、卖方责任、遵守的规范、

设计技术要求、设备的运行原理、结构和附件、检查和验收、防腐要求、铭牌、卖方文件、供货方式等内容。

13.1.5 材料表应列出主材、阀门等的名称、型号、规格、数量等。

13.1.6 给排水系统工艺流程图应表示完整的生产过程，包括图例符号、设备、阀门位号和名称，设备主要参数，工艺管道管径及压力等级、就地安装仪表位置等。

13.1.7 设备平面布置图一般以单元为单位进行绘制，应表示下列内容：

- 1 范围、尺寸、坐标参考点；
- 2 主要设备的定位尺寸、标高、位号；
- 3 主要设备的操作、维修平台和梯子，设备检修空间、检修通道和消防道路；
- 4 单元或分区内建（构）筑物名称、轮廓线、定位；
- 5 管廊（带、桥）的走向、宽度、柱距和各层管廊（带、桥）标高，并标注尺寸；
- 6 尺寸和坐标单位的说明，以及相关的图纸编号；
- 7 单元或分区的建北方位标。

13.1.8 给排水管道平面布置图应表示下列内容：

- 1 建（构）筑物名称、位置和控制标高、道路等；
- 2 主要的井（如阀门井、计量井、出装置前的水封井等）的类型及位置；
- 3 进出单元的给排水管道的管径、方位、管道编号、控制标高、介质流向；
- 4 地下给排水干管的相对位置、管径、标高；
- 5 图例及说明。

13.2 消 防

13.2.1 消防部分初步设计应包括说明书、设备规格表、材料表、消防系统工艺流程图、消防设施平面布置图。

13.2.2 说明书应包括消防依托、火灾危险性分析、消防设计、主要工程量一览表、存在问题及建议等内容。

1 消防依托应包括依托消防站（队）消防设施配置状况，依托消防站（队）距工程所在地的距离及消防车到达时间，分析说明消防站依托的可靠性等内容。

2 火灾危险性分析主要包括物料的火灾危险性分析，项目可能出现的爆炸、火灾危险有害因素的分布情况。

3 消防设计应包括下列内容：

- 1) 消防水量的计算，实际储水量，消防水池（罐）的个数、容积、供水水量、压力；
- 2) 消防流程简介，说明消防流程及控制方式等；
- 3) 库区消防水管道、泡沫混合液管、消火栓、泡沫栓等的布置情况；
- 4) 各防护区域移动式灭火器材的配置情况；
- 5) 消防管道的管材选择、管道连接方式、地下管道基础措施、防腐措施；
- 6) 其他消防设施简介，如气体灭火系统、干粉灭火系统。

4 主要工程量一览表应列表说明主要材料、设备规格、数量及主要技术参数。

5 存在问题及建议应说明消防设计所存在的问题，并针对地下水封洞库的建设提出合理化建议。若与可行性研究阶段方案有很大区别，还应详细说明原因。

13.2.3 设备规格表应列出消防设备的名称、型号、规格、数量和主要参数。

13.2.4 材料表应列出主材、阀门等的名称、型号、规格、数量。

13.2.5 消防系统工艺流程图应表示出系统流程、仪表控制点和

主要控制阀门等。

13.2.6 消防设施平面布置图应绘制主要消防设施和消防管道在装置中的示意位置，如消防水泵房、消防水池（罐）、消火栓、消防炮、水喷淋（雾）或水幕灭火系统、气体灭火系统、泡沫站、泡沫发生器、泡沫栓、泡沫炮及移动式灭火器等，应表示出消防管道管径、控制标高等。根据项目情况，消防设施平面布置图可与库区给排水管道平面布置图合并。

14 分 析 化 验

14.0.1 分析化验部分初步设计文件应包括（但不限于）说明书、分析化验仪器设备表、材料表、分析化验室平面布置图等。

14.0.2 说明书应包括以下内容：

- 1 分析化验室的设计概况；
- 2 分析化验的任务；
- 3 分析化验仪器设备的选型原则；
- 4 分析化验室的组成、布置特点、规模和建筑面积；
- 5 分析化验室对采暖通风、空调的要求；
- 6 分析化验室需要的水、电、气等规格要求和消耗量；
- 7 分析化验项目表，应列出序号、介质名称、取样地点、分析项目、控制指标、分析频率和分析方法，格式可参考表 14.0.2。

表 14.0.2 分析化验项目表

序号	介质名称	取样地点	分析项目	控制指标	分析频率	分析方法	备注

14.0.3 分析化验仪器设备表应列出仪器设备和家具的序号、名称、主要规格和数量。

14.0.4 材料表应列出材料名称、规格、单位、数量和备注等。

14.0.5 分析化验室平面布置图应表示出分析化验室家具及仪器设备的平面布置。

15 防腐及阴极保护

15.0.1 防腐及阴极保护部分初步设计文件应包括（但不限于）说明书、设备汇总表、材料汇总表、技术规格书、阴极保护系统典型图等。

15.0.2 说明书应包括设计依据、设计原则、防腐方案、阴极保护计算与设计、主要工程量、存在问题及建议等内容。

1 设计依据应列出与本设计有关的文件名称、文件号、发文单位及发文日期。

2 设计原则应结合建设项目的具体情况，说明本建设项目中所遵循的设计原则。

3 库区内、外金属构筑物外防腐方案应说明库区内、外输油管道及其他金属构筑物防腐材料的性能及经济性分析、比较，并给出推荐防腐涂层方案；说明竖井内金属构筑物外防腐材料所处环境条件及工作寿命等基础资料，根据地下水封洞库特点给出外防腐涂层方案。

4 阴极保护计算应包括以下内容：

- 1) 库区内外管道及其他金属构筑物的阴极保护计算；
- 2) 竖井水封层内金属构筑物的阴极保护计算；
- 3) 竖井膨润土层内金属构筑物的阴极保护计算。

5 库区内、外金属构筑物阴极保护设计应说明库区内、外埋地管道及其他金属构筑物的基础资料；列出相关设计基本参数，包括最小保护电流密度、最小保护电位、管道自然电位、最大保护电位以及管道材质电阻率等；说明阴极保护准则、阴极保护方法和系统构成。

6 竖井内金属构筑物阴极保护设计应说明竖井内金属构筑

物的基础资料；说明竖井内金属构筑物阴极保护的的特殊要求；列出相关设计基本参数，包括最小保护电流密度、最小保护电位、金属构筑物自然电位以及最大保护电位等；说明阴极保护准则、阴极保护方法和系统构成。

7 主要工程量应列出防腐及阴极保护系统的主要工程量。

8 存在问题及建议应说明防腐及阴极保护设计所存在的问题，并针对地下水封洞库的建设提出合理化建议。若与可行性研究阶段方案有很大区别，还应详细说明原因。

15.0.3 设备汇总表应列出主要设备、材料的具体用量、规格，包括恒电位仪、辅助阳极、参比电极、牺牲阳极等。

15.0.4 材料汇总表应列出阴极保护散材的用量，包括电缆类型、电缆连接及防腐密封材料、接线箱、测试用设备材料等。

15.0.5 技术规格书分为防腐材料技术规格书和阴极保护技术规格书。技术规格书的编制应包括以下主要内容：

- 1 工程简述；
- 2 工程基础资料；
- 3 标准及规范；
- 4 技术要求；
- 5 工厂验收及现场验收；
- 6 人员培训要求；
- 7 附录和附图。

15.0.6 阴极保护系统典型图应表示强制电流阴极保护系统结构、接线原理，以及牺牲阳极阴极保护系统结构、安装原理等内容。

16 消防设计专篇

16.0.1 消防设计专篇的主要内容应包括设计依据、项目概况、火灾危险性分析、防火安全措施、消防系统设计、消防管理、消防设施专项投资概算、存在的问题与建议、附图等。

16.0.2 设计依据应列出下列文件的名称和编号：

- 1 设计合同
- 2 国家、行业及地方的相关政策、法律和法规
- 3 设计执行的相关技术标准、规范
- 4 国家主管部门有关批文
- 5 与项目相关的会议纪要

6 在当地建设主管部门的支持下，设计单位、建设单位和公安机关协商确定的书面意见等。

16.0.3 项目概况应包括概述、项目建设内容、设计分工、地理位置、用地面积和储运规模、自然条件、原油性质、储运工艺、工程可依托的外部消防环境等内容。

1 概述应说明项目建设的背景及意义、项目名称、建设单位、建设性质、储运规模、设计使用年限及周转周期等。

2 项目建设内容应列表说明项目建设内容、单元划分及设计分工，包括库区工程（地下和地上工程）和库外工程。宜从以下几个方面简要介绍项目建设的内容：

- 1) 地下工程：洞室埋深、洞室横断面几何形状及尺寸、施工巷道、操作竖井、竖井盖板和水封、水幕系统、自动控制。
- 2) 地上工程：地上输转泵、计量站、油气处理设施、库区公用工程设施（供电、供热、供氮、通信系统、给排水系统）。

3) 库外工程：库外输油管道、库外道路、库外给排水管道、库外供电线路、库外电信线路等。

4) 依托工程：说明项目的依托条件。

3 建设项目所在的地理位置、用地面积和储存规模应简要说明工程项目所在地的地理位置、项目占地总面积和储存规模。

4 工程项目所在地的自然条件应简要说明工程项目所在地的和自然条件，包括气象、气候、地形地貌、水文、工程地质及地震概况。

5 原油性质应详细介绍项目涉及原油的主要性质，并明确其火灾危险类别。

6 储运工艺应简要说明地下水封洞库的储油原理、原油收发工艺。

7 工程可依托的外部消防环境应简要介绍工程消防环境现状，并从以下几个方面说明工程可依托的外部消防条件：

1) 消防站：可依托的消防站数量、与本工程的相对位置关系、距离和道路交通状况、车辆组成及性能、人员编制、报警系统形式、车载泡沫液类型等。

2) 消防给水系统：消防供水的可靠性、消防水管网类型、消防水储备量、供水量、水压等。

16.0.4 火灾危险性分析主要内容应包括：

1 易燃、易爆物质的特性应详细说明物料的火灾危险性和灭火方法，宜参考表 16.0.4-1 和表 16.0.4-2。

表 16.0.4-1 物料火灾危险性一览表

物料名称	数量 (t)	闪点 (°C)	沸点 (°C)	自然点 (°C)	爆炸上/下限	比重 (密度)	火灾危险类别

表 16.0.4-2 危险化学品的危险特性和灭火方法

序号	物质名称	危险特性	灭火方法

2 项目可能出现的爆炸、火灾危险有害因素的分布应说明项目可能出现的爆炸、火灾危险有害因素的分布情况。

3 爆炸危险场所区域划分情况应简述释放源性质、介质类型、爆炸危险场所区域划分概况。

16.0.5 防火安全措施。

1 选址与布局应说明洞库地上设施与周边居住区、工矿企业、交通线等的安全距离，洞库的边界与周围场所及设施的间距，洞库内部设施之间的防火间距，项目设置的消防通道、疏散出口和疏散距离，并对比《地下水封石洞油库设计规范》（GB50455）等有关规定，说明其符合性。

2 危险物料的安全控制措施应说明项目对危险物料采取的安全控制措施，包括正常工况下危险物料的安全控制；非正常工况下危险物料的安全控制（安全泄压、紧急切断、连锁保护等）；危险物料的泄漏检测和报警。

3 电气安全设施应从以下几个方面进行说明：爆炸危险场所区域划分、供电系统、电气装置保护、电力设施安全、防火措施、电气设备选型、消防应急照明、消防疏散指示标志、防雷、防静电接地、电信及火灾报警系统、库区主要供电电缆的布置方式。

4 火灾自动报警系统和消防控制室应从以下几个方面进行说明：火灾自动报警系统和消防控制系统的组成、自动报警控制及设备选型、应急广播及消防电信、备用电源、系统接口方式及联动关系。

5 建、构筑物防火与防爆主要内容应包括：

- 1) 建筑物防火与防爆泄压。
 - a 说明主要建筑物的防火分区、安全疏散、防爆措施等的概况；
 - b 列表说明建筑物的防火措施设置概况，见表 17.0.5-1。

表 16.0.5-1 建筑物的防火措施设置概况

建筑物名称	长×宽×高	层数	火灾危险类别	耐火等级	抗爆泄压比	通风排烟设计	防火花地面措施

- 2) 主要构筑物、钢结构的耐火保护及安全疏散。
 - a 说明耐火保护设置原则；
 - b 说明主要构筑物、钢结构的耐火保护设置情况，见表 16.0.5-2。

表 16.0.5-2 主要构筑物、钢结构的耐火保护设置一览表

构筑物/钢结构	编号	长×宽×高	层数	耐火保护设置范围			耐火时间	安全疏散措施
				柱	梁	设置高度		

6 防烟排烟措施应说明设置防排烟的区域及方式，防排烟系统送风量、排烟量，防排烟系统配置及设置、控制方式。

7 山林防火应说明项目采取的山林防火措施，包括防火管理、防火隔离带和防护屏障的设置情况、灭火措施等。

16.0.6 消防系统设计主要内容应包括：

1 消防系统组成，应简要说明消防系统的组成，如消防水系统、泡沫灭火系统、灭火器配置、火灾报警系统、其他消防系统。

2 消防水系统应包括以下内容：

- 1) 消防水系统流程简介, 应简要说明消防水系统流程、仪表控制点和主要控制阀门等;
 - 2) 消防泵房, 应说明库区消防需要的消防水总量, 消防水储水量、水池(罐)数量及容积、补水的水源、补水时间、供水流量、水压、消防水连续供给时间, 消防水泵双动力源的设置、消防控制方式等。
 - 3) 消防给水管网, 应说明库区消防给水系统的设置情况, 包括消火栓的形式、布置间距、管道的管径、管材, 是否为环状管网等。
- 3 泡沫灭火系统应包括以下内容:**
- 1) 泡沫灭火系统流程简介, 应简要说明泡沫灭火系统流程、仪表控制点和主要控制阀门等;
 - 2) 泡沫站泡沫供应方式, 泡沫混合液类型、流量、压力、连续供给时间, 服务的设施、控制方式;
 - 3) 泡沫给水管网, 包括泡沫栓的设置场所、泡沫管道管径及管材等。
- 4 灭火器配置, 应列出不同场所灭火器设置的种类, 包括干粉、泡沫及二氧化碳灭火器等。**
- 5 其他消防设施, 应说明其他消防设施的设置情况, 如干粉系统、气体灭火系统等。**
- 6 事故水池及水体防控设施应说明防止泄漏的可燃液体和受污染的消防水排出库区外的主要措施, 以及事故水池的设置情况。**
- 16.0.7 消防管理主要内容应包括消防管理机构和人员的配置情况等。**
- 16.0.8 消防设施专项投资概算主要内容应包括消防泵站、消防水管道、消火栓、灭火器、泡沫灭火系统及火灾报警系统等, 应说明消防投资占工程建设总投资的比例。**

16.0.9 存在问题与建议应说明消防设计所存在的问题,并针对地下水封洞库的建设提出合理化建议。若与可行性研究阶段方案有很大区别,还应详细说明原因。

16.0.10 附图应包括:

- 1 区域位置图;
- 2 消防水系统流程图;
- 3 泡沫灭火系统流程图;
- 4 消防设施平面布置图;
- 5 仪表电缆桥架及可燃气体检测报警器平面布置图;
- 6 爆炸危险场所区域划分图;
- 7 火灾自动报警系统图。

17 环境保护专篇

17.0.1 环境保护专篇的主要内容包括：设计依据、项目概况、环境质量现状及标准、主要污染源和主要污染物、环境保护措施、绿化设计、环境管理与环境监测、对由建设项目引起的库区环境生态变化所采取的防范措施、环保投资、环境保护措施的预期效果、环境影响报告书及其批复意见的执行情况、存在问题及建议、附图等。

17.0.2 设计依据部分应列出下列文件的名称和编号，批复文件尚应指明审批机关的名称：

- 1 建设项目环境影响报告书及批准文件；
- 2 设计合同；
- 3 国家、行业及地方的环保相关政策、法律和法规；
- 4 设计执行的相关标准、规范。

17.0.3 项目概况：

1 项目概述应简要说明项目建设的背景及意义、项目名称、建设单位、建设性质、储运规模、设计使用年限及周转周期等。

2 项目位置应简要说明工程所在的地理位置。

3 项目建设内容宜列表说明项目建设内容、单元划分及设计分工，包括库区工程（地下和地上工程）和库外工程。宜从以下几个方面简要介绍项目建设内容：

- 1) 地下工程：洞室埋深、洞室横断面几何形状及尺寸、施工巷道、操作竖井、竖井盖板和密封、水幕系统、自动控制。
- 2) 地上工程：地上输转泵、计量站、油气处理设施、库区公用工程设施（供电、供热、供氮、通信系

统、给排水系统)、环保和消防设施。

3) 库外工程: 库外输油管道、库外道路、库外给排水管道、库外供电线路、库外电信线路等。

4) 依托工程: 说明项目的依托条件。

4 储运工艺应简要说明地下水封洞库储存原油的性质、储油原理、原油收发工艺。

5 平面布置:

1) 地下洞室平面布置应简要说明地下洞室平面布置方案;

2) 地上设施平面布置方案应简要说明地面辅助设施及临时堆渣场的平面和竖向布置方案、地上部分防洪和排水方案、区域绿化和道路布置情况, 并给出地面各单体之间的距离。

6 清洁生产简要分析宜用类比分析的方法, 与国内同行业的已建、在建地下水封洞库项目从经济规模、工艺路线、污染物排放量和环境保护治理设施、清洁生产及社会环境保护效益等方面进行论证。

17.0.4 环境质量现状及标准:

1 境概况应简要介绍库址所在地的行政区划、道路交通情况、社会环境等, 以及库外管线穿越区域的行政区划、管线沿线的自然和社会环境;

2 自然条件应简要说明库区所在区域的气象、气候、地形地貌、水文、工程地质及地震概况;

3 环境质量现状应简要说明库区所在区域大气环境质量现状、水环境质量现状、声环境质量现状、海域环境质量现状、生态环境现状;

4 建设地区执行的排放标准应说明建设地区执行的废气排放标准、废水排放标准、噪声排放标准、固体废物排放标准。

17.0.5 主要污染源和主要污染物:

1 施工期主要污染源和主要污染物:

- 1) 施工期废气污染源和污染物宜从施工期产生的扬尘及施工机械(柴油机)排放的烟气等产生的污染源和污染物等方面进行简要说明;宜列表说明项目的废气排放源,废气的排放量、排放规律和去向。
- 2) 施工期废水污染源和污染物宜从施工期产生的生活污水、爆破过程喷淋、洒水及洞库内的地下涌水以及洞库清库水、试压排放水等方面进行简要说明;宜列表说明项目的废水排放源和主要污染物的种类、名称、数量或浓度,废水的排放量、排放规律和去向。
- 3) 施工期固体废弃物污染源和污染物宜从洞库开挖岩石、库区和管道施工弃土、施工废料以及生活垃圾等方面进行简要说明;宜列表说明项目的各种固体废物的数量、组成、形态、排放规律和去向,并重点说明施工期的土石方平衡及去向。
- 4) 施工期噪声污染源宜从爆破、施工、运输作业机械等产生的噪声污染等方面进行简要说明;宜列表说明项目的主要噪声源的名称和 A 声压级。

2 运营期主要污染源和污染物:

- 1) 运营期废气污染源宜从运营期洞储罐大、小呼吸过程中排放的烃类污染及地面设施(如油气回收设施和锅炉)排放的废气污染等方面进行说明;应列表说明项目的废气排放源和主要污染物的种类、名称、数量、浓度,废气的排放量、排放规律、排放去向和排放条件(排气筒的高度和出口直径等参数)。
- 2) 运营期废水污染源宜从运营期产生的含油污水、生活

污水、初期雨水等方面进行说明；应列表说明项目的各种固体废物的数量、组成、形态、排放规律和去向。

- 3) 运营期固体废弃物污染源宜从运营期污水处理产生的污泥、油气处理所用的活性炭以及生活垃圾等方面进行说明；应列表说明项目的各种固体废物的数量、组成、形态、排放规律和去向。
- 4) 运营期噪声污染源宜列表说明项目的主要噪声源的名称和 A 声压级。

17.0.6 环境保护措施。

1 施工期污染物治理措施应从施工期“三废”治理、噪声防治、地下水保护等方面简要说明施工期排放的各类污染物以及可能存在的环境风险，说明采用的处理和处置措施，包括源头控制、循环利用措施、废物的达标排放量、排放途径等。此外，还应说明施工产生石渣的堆放方案、临时堆渣场的管理及保护措施。

2 运营期污染物治理措施：

- 1) 运营期废气治理措施应针对运营期排放的废气污染物以及可能存在的环境风险，说明设计采用的处理措施，包括源头控制、达标废物的最终排放量和排放途径等；
- 2) 运营期废水治理措施应针对运营期排放的废水污染物以及可能存在的环境风险，说明设计采用的处理措施，包括源头控制、循环利用措施、达标废物的最终排放量和排放途径等；
- 3) 运营期固体废物治理措施应针对运营期排放的固体废物污染物以及可能存在的环境风险，说明设计采用的处置措施，包括源头控制、最终排放量、排放

途径；

- 4) 运营期噪声防治措施应针对运营期排放的噪声防治措施污染，说明设计采用的防治措施、最终排放值，以及是否实现达标排放；
- 5) 运营期地下水保护措施应说明洞库运营期间在防治地下水位下降、防治地下水水质污染方面采取的措施。
- 6) 运营期防渗治理措施应针对运营期库区地下含油污水管道、含油污水井、含油污水池等可能存在物料泄漏引起的环境污染风险，说明设计采取的防渗措施和对应的防渗做法。

3 安全防护距离应说明洞库地上设施与周边居住区、工矿企业、交通线等的实际安全防护距离，并与 GB50455 对比，说明其是否符合规定的要求。

4 风险防范措施及应急预案：

- 1) 风险防范措施应说明防止泄漏的可燃液体和受污染的消防水排出库区外的主要措施，以及事故水池的设置情况；
- 2) 突发事故应急预案应简要介绍项目制订的事故应急预案，包括事故应急处理、人员疏散等措施。

17.0.7 绿化设计应简要说明库区绿化设计的情况，包括绿化布局、植物的选择，绿化覆盖率等。

17.0.8 环境管理与环境监测：环境管理应说明运营期设置环保管理机构的情况、环境管理制度的建立情况；环境监测应说明大气环境、水环境、噪声环境和地下水位的监测项目、监测频率、执行标准，以及所需的主要检测仪器。

17.0.9 对再建设项目引起的库区环境及生态变化所采取的防

范措施：库区环境应说明建设项目对库区土地、植被资源的占用情况，包括土地利用现状、地貌景观破坏和水土保持情况等。对影响基本农田、生态林、野生动植物栖息地、海域生态环境的项目，应简要说明生态保护和生态补偿措施。

17.0.10 环保投资应按废气、废水、固体废物、噪声治理、水土保持及绿化费用进行统计，分项列出项目建设的环境保护投资概算，并说明环保投资占项目建设总投资的比例。

17.0.11 环境保护措施的预期效果应对设计采用的环境保护措施作预期效果评价。

17.0.12 对环境影响报告书及其批复意见的执行情况进行说明，对存在的差异应做出必要的说明。

17.0.13 存在问题及建议应说明项目环境保护设计所存在的问题，并针对地下水封洞库的建设提出合理化建议。若与可行性研究阶段方案相比有重大变化，还应详细说明原因。

17.0.14 附图应包括：

- 1 区域位置图；
- 2 总平面布置图；
- 3 库区污水处理场工艺管道及仪表流程图；
- 4 库区污水处理场平面布置图；
- 5 库区油气处理工艺管道及仪表流程图；
- 6 库区油气处理设施平面布置图。

18 安全设施设计专篇

18.0.1 安全设施设计专篇的主要内容包括项目概况，建设项目涉及的危险、有害因素和危险、有害程度，建设项目设立安全评价报告中的安全对策和建议采纳情况说明，采用的安全设施和措施，事故预防及应急救援措施，安全管理机构的设置及人员配备，安全设施投资概算，结论和建议，附件等。

18.0.2 安全设施设计专篇的编制应符合《危险化学品建设项目安全设施设计专篇编制导则》和《危险化学品建设项目安全设施目录》的规定。

18.0.3 项目概况。

1 项目简介应简要说明项目建设单位、项目名称、建设地点、建设性质、建设规模、项目建设背景、项目设计范围及设计分工、项目外部依托条件、设计范围与设立安全评价报告的一致性评述等。

2 建设项目内部基本情况。

- 1) 项目采用的主要技术、工艺：工艺原理、技术方案、工艺操作参数、工艺操作难易程度等。
- 2) 与国内、外同类建设项目水平对比：主要从可行性、安全性、经济性等方面与国内、外同类建设项目水平进行对比，并给出明确结论。
- 3) 建设项目所在的地理位置、用地面积和生产（储存）规模。
- 4) 建设项目所在的地理位置、周围的环境状况与交通运输条件。
- 5) 项目永久征地面积、施工临时用地面积。
- 6) 储存规模：储存物料的种类、总库容。
- 7) 建设项目的工艺流程应简要说明地下水封洞库储存油品的接卸、按品种分洞罐储存、油品外输、进出库油品计量、油品倒罐、洞罐内裂隙水提升等工

艺。

- 8) 建设项目的**主要结构和设施**。
 - 9) 简要说明地下水封洞库工程**地下、地上设施及主要功能分区**。
 - 10) 从洞室埋深、洞室横断面几何形状及尺寸、施工巷道、操作竖井、竖井盖板和**水封墙、水幕系统**等方面介绍其主要结构。
 - 11) 建设项目配套和辅助工程名称、能力（或负荷）、介质（或物料）来源；项目库外输油管道、供配电、电信、仪表控制、给排水、消防、供热、供风、供氮、采暖、通风、油气处理设施以及库外道路等。
 - 12) 建设项目的**主要设备**应简要说明建设项目涉及的主要设备名称、型号（或规格）、材质、数量。
- 3 建设项目外部基本情况。**
- 1) 建设项目所在地的自然情况简要说明建设项目所在地的气象、气候、地形地貌、水文、工程地质及地震概况等自然条件。
 - 2) 建设项目投入生产或者使用后可能出现的最严重事故波及的范围，以及在此范围内的 24h 生产、经营活动和居民生活的情况。
 - 3) 与周边重要设施的安全防护距离。
 - 4) 根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》和 GB18218《危险化学品重大危险源辨识》，进行重大危险源辨识、分级，并明确结论。
 - 5) 构成重大危险源的储存设施与下列场所、区域的距离，并明确其符合性：
 - a) 居住区以及商业中心、公园等人员密集场所；
 - b) 学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；
 - c) 饮用水源、水厂以及水源保护区；

- d) 车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口；
- e) 基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；
- f) 河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区；
- g) 军事禁区、军事管理区；
- h) 法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。

18.0.4 建设项目涉及的危险、有害因素和危险、有害程度。

1 危险、有害因素。

- 1) 建设项目涉及具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品危险类别。依据《危险化学品目录》，列表说明建设项目涉及的危险化学品的理化特性，如燃点、闪点、沸点、爆炸极限、密度、火灾危险分类、毒性等级、接触限值等，详见表 18.0.4-1。列表说明危险化学品的分布情况，详见表 18.0.4-2。

表 18.0.4-1 危险化学品一览表

物料名称	危险化学品分类	毒性等级	状态	爆炸极限 V/V	闪点 (°C)	自燃点 (°C)	OELs (mg/m ³)			爆炸危险类别		火灾危险类别
							MAC	PC-TWA	PC-STEL	类别	组别	

表 18.0.4-2 危险化学品分布情况

危险物质	存在的作业场所

- 2) 建设项目可能出现爆炸、火灾、中毒事故的危险、有害因素：定性分析地下水封洞库工程的主要操作区域，如地下洞罐、操作竖井、操作巷道、油气回收设

施、输油管道等，可能存在的爆炸、火灾、中毒等危险有害因素；定性分析地下水封洞库工程在施工、运行过程中可能存在的危险有害因素，如岩爆、塌方、涌水、围岩稳定风险、窒息、炸药伤人、山洪、泥石流等。

- 3) 建设项目可能出现作业人员伤亡的其他危险、有害因素：定性分析建设项目可能存在的其他危险有害因素，如触电、机械伤害、物体打击、高处坠落、车辆伤害、腐蚀、噪声等危险有害因素。

2 危险、有害程度。

- 1) 定量分析建设项目工艺流程中涉及具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）。
- 2) 定性分析建设项目涉及具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品的固有危险程度。
- 3) 按照相应的模型，定量分析涉及具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品的固有危险程度。
- 4) 定性定量分析预测油气回收设施或管道化学品泄漏的可能性以及可能发生爆炸的冲击波的影响范围。
- 5) 分析地面管道或油气回收设施发生最严重爆炸产生的污水量：
 - a 发生事故时，产生的最大事故水量；
 - b 事故水池的位置、大小，判断事故水池是否可容纳本项目事故污水量；
 - c 事故状态下的储存与调控手段，事故后的处理措施。

18.0.5 建设项目设立安全评价报告中的安全对策和建议采纳情况应说明对建设项目设立安全评价报告中每项安全对策与建议的落实情况，以及未落实或者部分落实的安全对策和建议的

论证情况或者理由。

18.0.6 采用的安全设施和措施按照预防事故设施、控制事故设施、减少与消除事故影响设施三个类别，详细说明建设项目设计中所采用（取）的全部安全设施。

1 预防事故设施。

1) 检测、报警设施：

- a 地下水封洞库洞室水位及水质、储油水封压力、洞室围岩稳定、地下岩体应力变化等方面的监测报警设施，施工期围岩变形监测、超前地质预报、超前水文探测仪器；
- b 建设项目采用（取）的温度、压力、流量、液位等检测设施，可燃和有毒气体检测报警设施，以及用于安全检查和数据分析等检验检测设备、仪器；
- c 建设项目采用（取）的自动控制系统，如监控和数据采集系统（SCADA 系统）、可燃气体监测系统（GDS）等。

2) 设备安全防护设施：

- a 地下水封洞库洞室及主要结构设施（如竖井、水幕系统、水幕巷道、施工巷道等）的安全防护设施；
- b 地下水封洞库库区（地上及地下）、库外输油管道的安全防护设施；
- c 主要建（构）筑物的防雷设施；
- d 主要设备与设施的静电接地设施；
- e 工程采用的防洪设施；
- f 工程采用的山林防火设施；
- g 工程施工过程中采用的安全防护设施，包括地质超前预报、监控测量、围岩稳定综合判识、安全进度监控、施工期火工器材管理等内容。

3) 防爆设施:

- a 各种电气、仪表的防爆设施,包括爆炸危险区域划分、仪表选型、防爆等级及温度组别、防护等级、库区主要供电电缆的布置方式等相关内容;
- b 工程采用的抑制助燃物品混入、易燃易爆气体形成等设施,如洞罐氮封、水封等。

4) 作业场所防护设施:

- a 地下水封洞库主要操作区域和主要设施的防静电设施;
- b 工程采用的通风设施;
- c 工程施工期作业区的噪声控制、通风除尘、防护栏(网)、防滑等设施。

5) 安全警示标志:

- a 库区作业场所、主要出入口处的安全指示、警示标志;
- b 库区内、外输油管道的警示标志,如线路警示牌、线路警示带等。

2 控制事故设施。

1) 泄压和止逆设施:

- a 工程采用的用于泄压的阀门、放空管等设施;
- b 工程采用的用于止逆的阀门等设施,如输油管道紧急切断阀、止回阀、安全阀等。

2) 紧急处理设施:

- a 工程采用的紧急备用电源,如自控系统的不间断电源装置、消防系统的应急电源装置、电信系统的不间断电源装置、应急照明备用电源等;
- b 工程采用的紧急停车、仪表连锁等设施,如安

全仪表系统（SIS）、洞罐液位连锁设施、泵坑油水面连锁设施、洞室压力连锁设施、泵出口管道压力连锁设施、水幕巷道液位连锁设施、油气总管压力连锁设施、可燃气体检测报警连锁设施、管道水击防护设施、输油管道泄漏控制连锁设以及工程设备的连锁保护设施。

3 减少与消除事故影响设施。

1) 灭火设施：

- a 消防水系统：主要包括建设项目所需消防水量和水压，消防供水系统的供水量、水压及连续供水时间，消防设备的配置，消防给水管网的设置，消火栓间距等。
- b 灭火系统：主要包括泡沫灭火系统、其他灭火设施（小型移动式灭火设施等）。
- c 其他的灭火措施。

2) 防止事故蔓延设施：

- a 库区主要功能区的划分及防火间距；
- b 主要建（构）筑物采用的防爆墙、防爆门等防爆设施及防火分区、防火墙、防火门、防火材料涂层等防火设施；
- c 输油管道采用的阻火器、安全水封、回火防止器等阻火、止火设施等。

3) 减少事故影响设施：

- a 消防道路、应急疏散通道、出入口等应急通道、应急设施；
- b 逃生和避难设施、人员个体防护设施。

18.0.7 事故预防及应急救援措施。

1 应急救援组织或应急救援人员的设置或配备情况应说明要求编制的事事故预防及应急救援措施，以及应急救援组织或应急救援人员的设置或配备情况，参照《危险化学品事故应急

救援预案编制导则》。

2 依托消防站建设情况应说明专业消防队的位置，人员力量，车辆配备，消防水以及泡沫的能力及消防车到达时间。

3 消防器材的配备情况包括灭火器设置情况，应说明配置的消防器材、配备的数量以及放置场所等。

4 应急救援器材的配备情况应明确配备的应急救援器材、配备数量等。

18.0.8 安全设施投资概算应分类列出安全设施的投资，明确安全设施投资占总投资的比例。

18.0.9 结论和建议。

1 结论应根据国、内外同类装置（设施）设计发展情况和国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的规定和要求，从下列几方面考虑：

- 1) 建设项目所在地的地质安全条件；
- 2) 建设项目所在地与周边的安全防护距离；
- 3) 建设项目选用的技术、工艺安全性；
- 4) 建设项目选用的主要装置、设施安全性；
- 5) 建设项目施工采用的安全设施水平；
- 6) 建设项目所达到的安全水平。

2 建议应根据国、内外建设项目，特别是同类装置（设施）建设项目的管理情况和趋势，提出具有针对性和操作性的建议，主要包括：

- 1) 施工单位的选择；
- 2) 主要装置、设施和安全设施及特种设备的订购；
- 3) 主要原辅材料的选择；
- 4) 投入试生产（使用）后的安全管理；
- 5) 其他方面。

18.0.10 附件应包括：

- 1 建设项目涉及的特种设备及主要安全附件一览表；
- 2 建设项目所在地地质安全条件的分析情况；

- 3 建设项目风险程度的定性、定量分析情况；
- 4 建设项目选用的技术、工艺安全性的分析过程；
- 5 建设项目安全设施设计依据的国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的目录；
- 6 设计合同；
- 7 国家、行业及地方相关的安全政策、法律和法规；
- 8 设计执行的相关标准、规范。

18.0.11 附图应包括：

- 1 区域位置图；
- 2 总平面布置图；
- 3 工艺管道及仪表流程图；
- 4 设备平面布置图；
- 5 爆炸危险场所区域划分图；
- 6 消防设施平面布置图；
- 7 气体检测报警器平面布置图；
- 8 防雷防静电接地干线平面图。

19 职业病防护设施设计专篇

19.0.1 职业病防护设施设计专篇的主要内容包括编制依据、项目概况、生产过程中产生或可能产生的职业病危害因素对作业场所和劳动者健康的影响分析与评价、设计采用的职业卫生防护设施及措施、辅助用房及卫生设施、职业病防治工作的组织管理、职业病防护设施投资概算、存在的问题及建议、附图等。

19.0.2 编制依据应列出下列文件的名称和编号：

- 1 项目可行性研究报告；
- 2 项目职业病危害预评价报告及批复；
- 3 设计合同；
- 4 国家职业卫生法律、法规、规章、规范、标准、规程；
- 5 地方卫生法规、规章、标准、规范和规程；
- 6 设计执行的主要标准和规范。

19.0.3 项目概况。

1 建设项目基本情况应简要说明项目建设单位、项目名称、建设性质、建设规模、建设地点（附地理位置图）、用地面积、外部依托条件、建设背景、本专篇设计涉及的任务及范围等。

2 建设项目内部基本情况：

- 1) 建设项目的生产工艺、技术路线简要说明项目工艺原理、技术方案、工艺操作参数、工艺操作难易程度等。
- 2) 建设项目的工艺流程应简要说明地下水封洞库储存油品的接卸及储存、油品外输、进出库油品计量、油品倒罐、洞罐内裂隙水提升、油气处理等工艺。
- 3) 建设项目的设备、设施及平面布置宜从库区工程

（地下和地上工程）和库外工程等方面介绍：

- a 地下工程：洞室埋深、洞室横断面几何形状及尺寸、施工巷道、操作竖井、竖井盖板和水封、水幕系统、自动控制。
- b 地面工程：地面转输泵、计量站、油气处理设施、库区公用工程设施（供电、供热、供氮、通信系统、给排水系统）、环保和消防设施。
- c 库外工程：库外输油管道、库外道路、库外给排水管道、库外供电线路、库外电信线路等。

- 4) 建设项目涉及的主要原（辅）材料应详细说明建设项目生产过程中使用的原材料、辅料、中间产品、产品的名称、用量（产量）、主要理化性质、毒理学特性、接触控制个体防护等。

- 5) 生产作业体制、作业时间和劳动定员。

3 建设项目外部基本情况应简要说明建设项目所在地的自然条件，包括气象、气候、地形、地貌、水文、地质及地震概况等。

19.0.4 生产过程中产生或可能产生的职业病危害因素对作业场所和劳动者健康的影响分析与评价，应包括以下内容：

1 生产过程中产生或者可能产生职业病危害因素的部位；产生职业病危害因素种类、名称、存在的形态，预计职业病危害程度；

2 产生或者可能产生职业病危害因素（尘、毒、噪声、振动、高温、低温、非电离辐射、生物因素等）的设备名称、数量、理化特性等；

3 接触各种职业病危害因素作业人员情况，接触职业病危害因素种类、接触方式、接触时间、职业接触浓度或强度、接触人数及接触机会等；

4 新建项目类比资料，改建、扩建、技改项目原有资料（监测结果、防护措施的控制性能和效果评价等）。

19.0.5 职业卫生防护措施及控制性能和预期效果。

1 选址及总平面布置：

- 1) 结合当地的自然条件（水文、地质、气象等），论述选址的合理性，并列出具体的卫生防护距离，明确其符合性；
- 2) 从平面布置和竖向布置两方面论述其对国家有关职业卫生标准的满足情况。

2 生产工艺及设备布置应简要介绍工艺管道及装置的安全设施，主要包括以下几个方面：

- 1) 地下洞罐部分：储油压力、装量系数、裂隙水量、浸没泵的连锁、泄压和止回设计。
- 2) 油气处理装置；制氮装置；含油污水管道、污水处理设施。

3 建筑设计卫生设施及措施：

- 1) 建筑物的通风、空气调节情况。
- 2) 建筑物的采光、照明情况。

4 职业病防护设施，应详细列出建设项目施工期和运营期所采用的职业病防护设施和措施，如防毒设施，通风、除尘设施，防暑、防寒、防潮、防疫设施，噪声防护设施，热辐射防护设施，个人防护用品，应急救援设施等，并对每项职业病防护设施或措施说明其与国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准具体条款的符合性。

19.0.6 辅助用房及卫生设施。

1 办公场所、生产卫生室（存衣室、浴室、盥洗室、洗衣房）、生活卫生室（休息室、食堂、厕所）、女工卫生室等的设置情况；

2 职业病防治专业机构、应急救援站及必要的应急救援设

施的配备情况。

19.0.7 职业病防治工作的组织管理。

1 职业卫生管理机构的设置情况及职业卫生管理人员的配备；

2 相关职业卫生管理方针、计划、目标和管理制度情况；

3 职业病危害管理档案情况，职业病危害因素检测评价、职业病危害防护措施、职业健康监护资料等；

4 职业病危害事故现场应急救援预案；

5 其他职业病危害防治管理情况。

19.0.8 职业病防护设施投资概算应列表说明建设项目职业病防护设施的投资，以及占项目总投资的比例。职业病防护设施的界定宜从以下几个方面进行：

1 凡属职业病危害治理所需的装置、设备、监测手段和工程设施等均属职业病危害防护设施；

2 提供职业病防治服务的设施；

3 应急救援用品、个人防护用品；

4 其他设施。

19.0.9 存在的问题及建议应说明职业病防护设施设计中所存在的问题，并针对地下水封洞库的建设提出合理化建议。

19.0.10 附图应包括：

1 区域位置图；

2 总平面布置图；

3 设备平面布置图；

4 气体检测报警器平面布置图。

20 抗震设防专篇

20.0.1 抗震设防烈度不小于 6 度或设计基本加速度值不小于 0.05g 地区的工程，应编制抗震设防专篇。

20.0.2 抗震设防专篇的主要内容包括编制依据、项目概况、工程建设场地地震地质灾害评价（包括地下部分）的主要内容、抗震设计采用的抗震设防参数、抗震设计的技术措施、相关附图。

20.0.3 编制依据部分应列出下列文件的名称和编号：

- 1 工程建设场地地震安全性评价报告；
- 2 工程建设场地岩土工程勘察报告；
- 3 设计合同；
- 4 国家、行业的抗震减灾、抗震设计相关政策、法律和建设法规；必要时还应列出地方相关法律和法规；
- 5 抗震设计执行的相关标准、规范。

20.0.4 项目概况部分应简要说明：

- 1 建设地点、生产规模和建设性质、生产方法；
- 2 装置所在的场地的地形、地貌、工程地质、水文地质、气象、地震等自然条件；
- 3 总平面布置图。

20.0.5 工程建设场地地震地质灾害评价的主要内容部分，应根据《工程建设场地地震安全性评价报告》列出工程建设场地地震地质灾害评价的结论，结合项目工程场地地形、地貌及工程地质特征进行分析，并简要说明处理方法。评价内容包括：

- 1 地震断层；
- 2 边坡稳定性；

- 3 饱和沙土液化、软土震陷；
- 4 岩体崩塌、裂隙；
- 5 海啸、涌浪、涌水灾害；
- 6 潜在震源区发生地震的地震构造条件。

20.0.6 抗震设计采用的抗震设防参数主要包括以下内容：

- 1 工程场地抗震设防烈度；
- 2 工程场地类别；
- 3 设计地震分组；
- 4 工程场地设计基本地震加速度值；
- 5 工程场地水平地震影响系数最大值；
- 6 工程场地设计特征周期值；
- 7 工程场地地震设计反应谱。

20.0.7 抗震设计的技术措施应简要说明各专业抗震设计的设计原则和采取的抗震技术措施。

- 1 说明总图运输专业的设计原则和技术措施，包括：
 - 1) 建设场地选择的基本要求；
 - 2) 甲、乙、丙类建（构）筑物场地选择的基本要求；
 - 3) 针对工程建设场地存在的地震地质灾害，根据相关规范的要求提出合理、有效的防范、处理措施。
- 2 说明建筑、结构专业的设计原则和技术措施。
 - 1) 附主要建筑物一览表（见表 10.1.2）、主要构筑物一览表（见表 10.2.2），说明各主要建、构筑物的建筑、结构方案和抗震设防类别。
 - 2) 建、构筑物的结构体系应具有明确的计算简图和合理的地震作用传递途径，具备必要的抗震承载力、良好的变形能力和消耗地震能量的能力，不因部分结构或构件破坏而导致整个结构丧失抗震承载力或降低重力荷载的承载能力；对可能出现的薄

弱部位采取措施提高抗震能力,并对结构抗震体系的特殊要求予以明确说明。

- 3) 建、构筑物结构地震作用计算和采取的抗震措施、抗震验算所依据的标准规范。
 - 4) 对液化土和软土等特殊地基,结合工程实际采取的相应处理措施。
 - 5) 抗震结构对材料和施工质量的特殊要求。
- 3 简要说明各类结构的抗震设计原则和设计采取的措施。
- 1) 设备的重要性分类及其设计符合相应类别设备设计规范的要求;
 - 2) 按相关标准的要求进行抗震验算的设备及验算结果。
- 4 简要说明项目电气抗震设计原则和设计采取的设施。
- 1) 设备的重要性分类及其设计符合相应类别设备设计规范的要求;
 - 2) 按相关标准的要求进行抗震验算的设备及验算结果。
 - 3) 电气设备特殊的施工安装要求。如:固定安装等。
- 5 简要说明项目仪表抗震设计原则和设计采取的措施。
- 1) 仪表设备(控制柜、辅助柜、仪表盘、仪表箱、接线箱、现场仪表等)、电缆桥架等设备材料的选型应符合抗震要求;
 - 2) 仪表设备、材料特殊的施工安装要求,如仪表设备、电缆桥架应进行可靠的安装、支撑及固定,以避免发生倾倒、断裂及垮塌等;
 - 3) 在地下沿电缆/光缆沟敷设或直埋敷设电缆/光缆应考虑抗震设防措施,如在地基可能发生不均匀沉降的场所设计混凝土基础、采用钢管或高强度塑料管保护、采用铠装电缆/光缆、预留电缆/光缆长度裕量等。

- 6** 简要说明项目管道抗震设计原则和设计采取的措施。
- 1) 管件、阀门等管道组成件宜选用钢质制品，管道的补偿器宜采用非填料函式补偿器，在有毒及可燃介质管道中严禁采用填料函式补偿器；
 - 2) 管道与储罐及其他设备的连接应具备必要的抗震柔性设计，管道穿墙、穿防火堤等建、构筑物构件时应加套管，管道与套管之间应填塞软质不可燃材料；
 - 3) 管架上应设有防止管道滑落的措施，沿立式设备布置的垂直管道和采用吊架的管道应合理设置导向支架；
 - 4) 按相关标准的要求进行抗震验算的验算结果；
 - 5) 管道及其组成件施工及安装的抗震要求；
 - 6) 对于储运系统，敷设在码头、引桥上的管道，应说明防止管道被水浮起或冲落的措施。
- 7** 简要说明项目给排水系统抗震设计原则和设计采取的措施。
- 1) 循环水、消防水管道采用钢管，埋地排水管道，以及给排水管网和相关的重要建（构）筑物设计应符合相关规范要求。
 - 2) 埋地的污水管道采用球墨铸铁管，承插式接口，插口采用耐油胶圈密封；埋地的圆形雨水管采用钢筋混凝土启口管，承插式接口，接口采用耐油胶圈密封，具备一定程度的柔性。
 - 3) 施工及安装的抗震要求。
- 20.0.8** 抗震设防专篇应附有下列图纸或表格：
- 1 项目位置图；
 - 2 项目平面布置图；
 - 3 主要建筑物一览表（见表 10.1.2）、主要构筑物一览表

(见表 10.2.2)。

21 节 能 专 篇

21.0.1 节能专篇的内容应有设计依据、概述、洞库消耗的能源种类与数量、洞库综合能耗指标、用能工艺分析、设计采用的主要节能措施、节能的预期效果和建设项目节能评估和审查意见的落实情况、相关附图及附表。

21.0.2 设计依据部分应列出下列文件的名称和编号：

- 1 建设项目节能评估和审查意见；
- 2 设计合同；
- 3 国家、行业及地方的节能相关政策、法律和法规；
- 4 设计执行的相关标准、规范。

21.0.3 概述部分应简要说明项目概况，洞库储存品种、储存规模和建设性质，储存方法和工艺过程，洞库平面布置，全库动力及燃料系统、辅助与附属设施设置，管理机构的依托关系，有关自然条件和周围环境对本项目节能的影响，项目所在地能源供应与消费情况等。

21.0.4 洞库能耗指标部分应对洞库所消耗的各种能源（如电力、水、氮气等）进行核算，得出各种能源（量）的消费数量并按照对应的折标煤系数折算为标准煤，得出洞库综合能源消费量；根据洞库油品的周转量，计算储存、周转单位油品的耗能量。项目的综合能源消费量应分别计算其当量值与等价值。

21.0.5 项目的用能工艺分析应从是否便于购入、储存、转化及能效水平等方面分析项目利用能源种类是否合理；分析项目用能是否做到了统筹规划，做到了用能的合理性。

21.0.6 针对生产过程的特点具体说明设计采用的主要节能措施，如：

- 1 工艺设计在能量综合利用上所采用的新技术、采取的提

高能量回收率的技术措施，包括高效节能设备、能量回收、原料预热、余热回收利用、低位能利用等；

2 装置和全厂供热系统的能量集成，工艺参数的优化等，包括蒸汽分级使用、低位能的蒸汽及冷凝水充分利用；

3 水资源的综合利用，污水处理后的中水使用，水排放是否达到同类项目先进水平；

4 采用的节能型新设备和节能型推广产品，选用的泵、压缩机、风机、空调、锅炉等设备应达到 I 级能效标准或节能评价值，采用节能型绝热材料使用、变频技术应用等；

5 主要建筑物设计选用的新技术、新材料，结构形式对资源节约的效果；

6 供配电系统设置、设备选用对能耗的影响，新技术、节能设备的应用；

7 贮运系统布置、节能（位差距离）要求；

8 节能管理体制和依托情况。

21.0.7 应对设计采用的节能措施的预期效果做出评价，与建设项目节能评估意见进行比较，对存在的差异应作必要的说明。

21.0.8 节能专篇应附有下列图纸及附表：

1 总平面布置图。

2 工艺流程图。

3 能量平衡图。能量平衡图包括能源的购入储存、加工转化、输送分配、终端使用四个阶段，能量平衡图应逐级标明能量去向（各装置单元的分配情况及损耗情况等）。购入储存阶段应标示有各购入能源的实物量、等价值和当量值；加工转化、输送分配、终端使用阶段应标示有各能源的当量值。每个阶段的能量损失应以当量值计。

4 项目主要耗能设备一览表。应包括主要耗能设备的规

格、型号、单耗能量、能效水平等内容。

附录A 勘察与地质

A.1 说明书

A.1.1 说明书应包括（但不限于）序言，勘察的目的、任务与依据，勘察工作布置及完成的工作量、自然地理条件、区域地质条件、水文地质条件、工程地质条件，岩体质量及稳定性评价，地下工程布置建议，地上及其他辅助设施勘察，结论与建议等内容。

A.1.2 序言应包括以下内容：

- 1 简述勘察任务来源和可行性研究报告确定的地下工程概况；
- 2 勘察完成的工作项目、工作量及承担单位；
- 3 勘察资料的深度评价或说明。

A.1.3 勘察的目的、任务与依据。

- 1 勘察目的：简要说明勘察的主要目的。
- 2 勘察任务：简要说明勘察的主要任务。
- 3 勘察依据：说明勘察执行的主要技术标准，设计提供的勘察技术要求。
- 4 预可行性研究、可行性研究阶段专家评审、评估、咨询修改意见。

A.1.4 勘察工作布置及完成的工作量。

- 1 勘察工作布置方案应简述勘察工作量的依据以及各种勘察方法的布置方案。
- 2 勘察方法及完成工作量应简述各种勘察、测试方法的目的和任务、仪器设备、资料处理深度情况等，列出完成的勘察工作量以及引用的预可行性研究、可行性研究阶段或其他勘察

工作量情况。

A.1.5 自然地理条件应包括以下内容：

1 地理位置：简述场区地理位置及占地面积，宜附场区位置示意图。

2 交通与开发规划：简述场区附近公路、铁路、机场、港口交通情况及开发规划情况。

3 地形地貌：简述场区地形地貌，海拔高程，地表附着物等。

4 水文条件：简述区域及场区地表水体（江、河、湖、海、大型水库等）有关水文资料，重点介绍场区附近大型稳定水体分布情况。

5 气象条件：简述场区气象特征，包括气温、降水量、湿度、风力、风向及灾害天气等。

A.1.6 区域地质条件应包括以下内容：

1 区域地层：应描述区域地层分区、出露地层单位划分及岩性特征等。

2 区域火成岩或变质岩：应描述区域岩浆岩或变质岩分区、位置、规模、时代、产出形态和岩石类型等。

3 区域构造：应描述区域大地构造单元、地质构造发育史、构造期次、区域性的重要断裂、近场区构造情况及对库区的影响。

4 场地地震效应：应描述抗震设防烈度、设计基本地震加速度、设计地震分组、地震活动性等。

5 区域稳定性评价：依据构造发育史、断裂活动性以及历史地震记录等综合因素，评价地壳稳定性。

A.1.7 水文地质条件应包括以下内容：

1 水文地质条件概述：应描述地下水的赋存条件与分布规律，地下水类型及含水岩组，地下水的补给、径流、排泄条件以及地下水的动态变化特征。

2 岩体渗透性：根据水文地质试验资料，计算岩（土）体

渗透性参数。

3 水化学成分及腐蚀性评价：判定环境水化学类型，判定环境水对混凝土结构、混凝土结构中钢筋、钢结构等建筑材料的腐蚀性。

4 涌水量估算：应根据水文地质资料采用不同的方法综合估算洞库的涌水量。

5 水封条件评价：确定稳定地下水位高程，提出设计地下水位的建议，评价场区水封条件。

A.1.8 工程地质条件应包括以下内容：

1 地层岩性：对岩体及岩脉进行综合描述，并重点评价影响岩体完整性的软弱层位。

2 岩（土）体物理力学性质：说明各岩土层的含水率、孔隙度、波速、密度、软化系数、容重，不同状态下岩石单轴抗压、抗拉强度及变形参数，进行岩体波速评价。

3 地质构造：对场区断层、节理裂隙及其组合关系进行分析，并评价其对地下水封洞库的影响。

4 地应力：说明库区地应力的测量方法、频度等，给出最大水平主应力、最小水平主应力、垂直主应力大小，最大水平主应力方向。

5 地温：说明库区地温变化范围、地温梯度，绘制地温随深度变化曲线。

6 不良地质作用：说明主要的不良地质作用。

A.1.9 岩体质量及稳定性评价。

1 岩体质量评价应说明岩体质量评价的方法、原则、依据和精度以及存在的问题等，按不同的高程进行岩体质量分区。

2 地下工程各单体岩体质量评价应分别对水幕巷道、施工巷道、储油洞室、连接巷道、收发油竖井等地下工程单体进行岩体质量评价。

3 应对地下工程洞室的围岩进行数值模拟计算,评价开挖后洞室的稳定性。

4 应评价地下工程洞室开挖后发生岩爆的可能性。

A.1.10 地上及其他辅助设施应按工业建筑进行单独勘察。

A.1.11 结论与建议: 概括说明岩土工程勘察工作的结论, 提出支护措施、施工方法和施工注意事项等建议, 提出存在问题及对施工图设计和施工阶段勘察工作的建议。

A.2 附 图

A.2.1 附图包括勘探点平面位置图、综合工程地质图、水文地质图、工程地质剖面、钻孔柱状图、其他图表。

A.2.2 勘探点平面位置图比例尺采用 1:1000~1:5000, 以地形图为底图, 图中应表示可行性研究阶段地下工程布置, 勘探点位置、类型、编号、勘探深度、地面高程、地下水埋深, 工程地质剖面线及编号等。

A.2.3 综合工程地质图比例尺可采用 1:1000~1:5000, 以地形图为底图, 结合地下工程建设布置情况, 图中应表示出露地层岩性、地质构造(断层、岩脉、节理密集带等)位置及产状、地质界线, 勘探点(位置、类型、编号、深度、高程、地下水埋深), 地质界线控制点及编号等。

A.2.4 水文地质图比例尺采用 1:5000~1:10000, 以地形图为底图, 结合洞库地下水文观测孔网布置情况, 图中应表示地下水类型及富水性, 含水断裂及一般断裂编号、位置、产状, 地表水体, 地下水流向, 水文勘探点或调查点位置、类型、编号、深度、高程、地下水埋深、涌水量、降深等。

A.2.5 工程地质剖面应沿施工巷道和储油洞室轴线布置工程地质剖面, 横向比例尺采用 1:500~1:2000, 纵向比例尺采用 1:100~

1:500，应表示出钻孔相对位置，地层岩性，地下水位，RQD 值、岩体质量随深度变化曲线等。

A.2.6 钻孔柱状图比例尺采用 1:100~1:500，应表示出钻孔编号，孔口坐标、高程、直径，施工日期，柱状剖面，地层编号，时代成因，层底高程，层底深度，分层厚度，岩土名称及其特征，取样编号、深度，测试数据、深度，地下水位和观测日期等。必要时可增加 RQD 随深度变化曲线、岩体波速随深度变化曲线、岩体完整性评价、岩体渗透性系数等。

A.2.7 其他图表包括工程物探相关图件、解释及其说明，孔内测试相关图件、解释及其说明，RQD、岩体质量统计对比图，各项岩土、水试样试验资料汇总表，各类分析、统计、试验资料及图表说明等。

本标准用词说明

1 为了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……规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- GB50455 地下水封石洞油库设计规范
GB18218 危险化学品重大危险源辨识