

T/CADP

中国灾害防御协会团体标准

T/CADP ×××—2023

高路堤路段与天然气管道交叉保护工程--通道涵 技术规范

Technical specification for cross protection of high
embankment section of a road and natural gas pipeline--
passageway culvert

(征求意见稿)

XXXX- XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

目 次

| | |
|-------------------------------------|-----|
| 目 次..... | II |
| 前 言..... | II |
| 引 言..... | III |
| 1 范围..... | 1 |
| 2 规范性引用文件..... | 1 |
| 3 术语和定义..... | 1 |
| 3.1 高路堤 high embankment..... | 1 |
| 3.2 天然气管道 natural gas pipeline..... | 1 |
| 3.3 通道涵 passageway culvert..... | 1 |
| 3.4 道路用地范围 road land area..... | 1 |
| 4 基本规定..... | 2 |
| 5 通道涵..... | 2 |
| 5.1 交叉角度..... | 2 |
| 5.2 空间尺寸..... | 2 |
| 5.3 结构要求..... | 3 |
| 5.4 其他..... | 3 |
| 附录 A(资料性) 通道涵平面及断面示意图..... | 4 |
| A.1 通道涵平面示意图..... | 4 |
| A.2 通道涵纵断面示意图..... | 5 |
| A.3 通道涵横断面示意图..... | 6 |
| 附录 B(资料性) 通道门示意图..... | 7 |

前 言

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

本文件为首次发布。

本文件由中国灾害防御协会提出并归口管理。

本文件起草单位：国家石油天然气管网集团有限公司西气东输分公司、河南省第四地质勘查院有限公司（原河南省地质矿产勘查开发局第四地质勘查院）、河南省小口径钻探工程技术研究中心、国家管网集团工程技术创新有限公司、郑州市交通规划勘察设计研究院、中国石油天然气管道工程有限公司、北京中地华安科技股份有限公司、郑州大学土木工程学院、河南省矿源地质有限公司。

本文件主要起草人：童庆、王世君、赵冬野、李健、杨宽才、侯明欣、董旭、郑大海、张新安、茹治敏、黄琳、杜子博、彭瑞宁、王猛、邵鹏远、饶振兴、高轩、周鑫、康春景、高姣姣、牛百强、李小荣、炎杉杉、张杰、李锐鹏、杨海雨、王卓、李斌、杨志勇、陈良、李新鹏、周小超、司润川、贺虎彪、马过、李斌彬。

引 言

依据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（主席令[2010]30号）、《交通运输部 国家能源局 安全监管总局关于规范公路桥梁与石油天然气管道交叉工程管理的通知》（交公路发[2015]36号）及国内积累的成熟技术，制定本文件，使新建或改建道路高路堤段与既有天然气管道交叉时采用通道涵这一保护工程建设的规范化，使天然气管道和道路更好地服务于国计民生。

高路堤路段与天然气管道交叉保护工程-通道涵技术规范

1 范围

- 1.1 本文件规定了新建或改建的高路堤路段与既有天然气管道交叉保护工程-通道涵基本技术要求。
- 1.2 本文件适用于新建或改建的高路堤路段与既有天然气管道交叉保护工程-通道涵建设；其他类似线状工程与既有油气管道交叉时，可参照执行。

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，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB32167 油气输送管道完整性管理规范
- GB50251 输气管道工程设计规范
- GB50369 油气长输管道工程施工及验收规范
- GB50423 油气输送管道穿越工程设计规范
- JTG B01 公路工程技术标准
- JTG D60 公路桥涵通用设计规范
- JTG/T 3650 公路桥涵施工技术规范
- SY/T0087.1 钢质管道及储罐腐蚀评价标准第1部分：埋地钢质管道外腐蚀直接评价
- SY/T4109 石油天然气钢质管道无损检测
- SY/T6064 油气管道线路标识设置技术规范

3 术语和定义

以下术语和定义适用于本文件。

3.1 高路堤 high embankment

特指采用填方形式使道路路面高于原地面的路堤，且阻碍了天然气管道管理单位的日常巡护、检测及维修等作业，且能够满足修建通道涵条件的路堤。

3.2 天然气管道 natural gas pipeline

遵循 GB 50251 设计、建设，用于输送天然气介质的陆上钢质管道。

3.3 通道涵 passageway culvert

新建、改建高填方道路与既有天然气管道交叉时，专门修建的具备通行功能的涵洞，主要作用是方便对管道的日常巡护、检测及维修等作业活动。

3.4 道路用地范围 road land area

道路路堤两侧排水沟外边缘（无排水沟时为路堤或护坡道坡脚）以外，不小于1.0m范围内的土地；在有条件的地段，高速公路、一级公路不小于3.0m，二级公路不小于2.0m范围内的土地。

4 一般规定

- 4.1 新建或改建道路应尽量远离天然气管道，必须与天然气管道交叉时，应选择在管道埋地敷设地段。
- 4.2 通道涵是道路的一部分，在保证天然气管道和道路的安全运营的前提下，应与道路总体设计协调统一。
- 4.3 通道涵应按“保障安全、提供服务、利于管理”的原则进行设计和施工，并执行JTG B01、JTG D60和JTG/T 3650中的相关规定。
- 4.4 通道涵的设计基准期应与该道路的其他桥涵一致。
- 4.5 通道涵主体结构和可更换部件的设计使用年限与该道路的其他桥涵一致。
- 4.6 在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，禁止取土、采石、用火、堆放重物、重车碾压、排放腐蚀性物质等危害管道安全的行为。
- 4.7 保护工程施工之前，对可能受到影响的天然气管道环焊缝进行质量检测，检测标准执行《石油天然气钢质管道无损检测》(SY/T4109)。
- 4.8 保护工程施工之前，对可能受到影响的天然气管道防腐层进行质量检测，检测标准执行《钢质管道及储罐腐蚀评价标准第1部分:埋地钢质管道外腐蚀直接评价》(SY/T0087.1)。
- 4.9 施工方应在保护工程开工七日前书面通知管道管理单位。管道管理单位应当指派专门人员到现场进行管道保护安全指导。
- 4.10 通道涵专门用于管道管理单位巡护、检测和维修等作业，不得兼做排水、交通等其他功能涵洞。
- 4.11 道路管理单位应定期对通道涵进行检测、维护，确保其处于完好状态，发现异常情况及其在进行维检前应提前告知管道管理单位，维检修作业不应影响管道及其他隐蔽设施安全。

5 通道涵

5.1 交叉角度

- 5.1.1 新建、改建高路堤路段与既有天然气管道交叉时，尽量选择垂直交叉，如必须斜交时，交叉角度不宜小于60°。
- 5.1.2 当条件受限，交叉角度不应小于30°。

5.2 空间尺寸

- 5.2.1 通道涵的空间尺寸，必须满足管道管理单位的日常巡护、检测及维修等作业需求。
- 5.2.2 通道涵的净高不宜小于2.5m。
- 5.2.3 通道涵的净宽宜根据管道外径按下列公式确定，且不小于4.5m。

$$L=1.5D+4.0$$

L—通道涵两侧墙内侧之间的距离，m。

D—管道外径，m。

5.2.4 通道涵侧墙基础边缘与管道净间距应不小于 1.5m。

5.2.5 通道涵中心线宜与管道中心线保持一致。

5.3 结构要求

5.3.1 通道涵主要由盖板、侧墙（含八字墙）、基础及沉降缝构成，示意图见附录 A。

5.3.2 通道涵侧墙基础顶面标高不应高于管道中心标高。

5.3.3 通道涵的具体设计和施工，应按公路相关技术规范规程执行。

5.3.4 通道涵内地面回填至设计标高后，应铺设钢筋混凝土预制盖板或铺砌地砖，以避免涵洞内积水。

5.3.5 通道涵口两端外延部分，宜铺设钢筋混凝土预制盖板对管道进行保护，保护范围不小宜于公路用地范围外 3.0m。

5.3.6 钢筋混凝土预制盖板的宽度不应小于管道外径 1.0m，板厚不得小于 100mm；盖板上面预设吊环，板底距管顶间距不宜小于 0.5m。

5.3.7 通道涵两端应各设置一道对开的通道门，在其中一扇门中设置方便人员通行巡检的小门，以及必要的警示标识，通道门及警示标识示意图见附录 B。

5.3.8 通道门应采用栅栏形式，具备封闭、通视、耐用的特点，其开度应满足管道巡护、检测及维修需要。

5.3.9 通道门应与道路的安全围栏分开设置，通道门的最大开度应不小于通道宽度。

5.4 其他

5.4.1 交叉保护工程进行基坑开挖之前，应由专业人员确认管道及伴行光缆的位置、埋深、间距等。

5.4.2 基坑开挖应根据基坑深度、岩土体物理力学性质及地下水条件、边坡顶部附近荷载情况，综合确定放坡开挖坡度或其他支护结构类型，基坑开挖应保证天然气管道、光缆等设施的安全和正常使用。

5.4.3 开挖距管道中线 5.0m 范围内的基坑时，应采用人工挖掘，禁止使用机械工具进行挖掘。

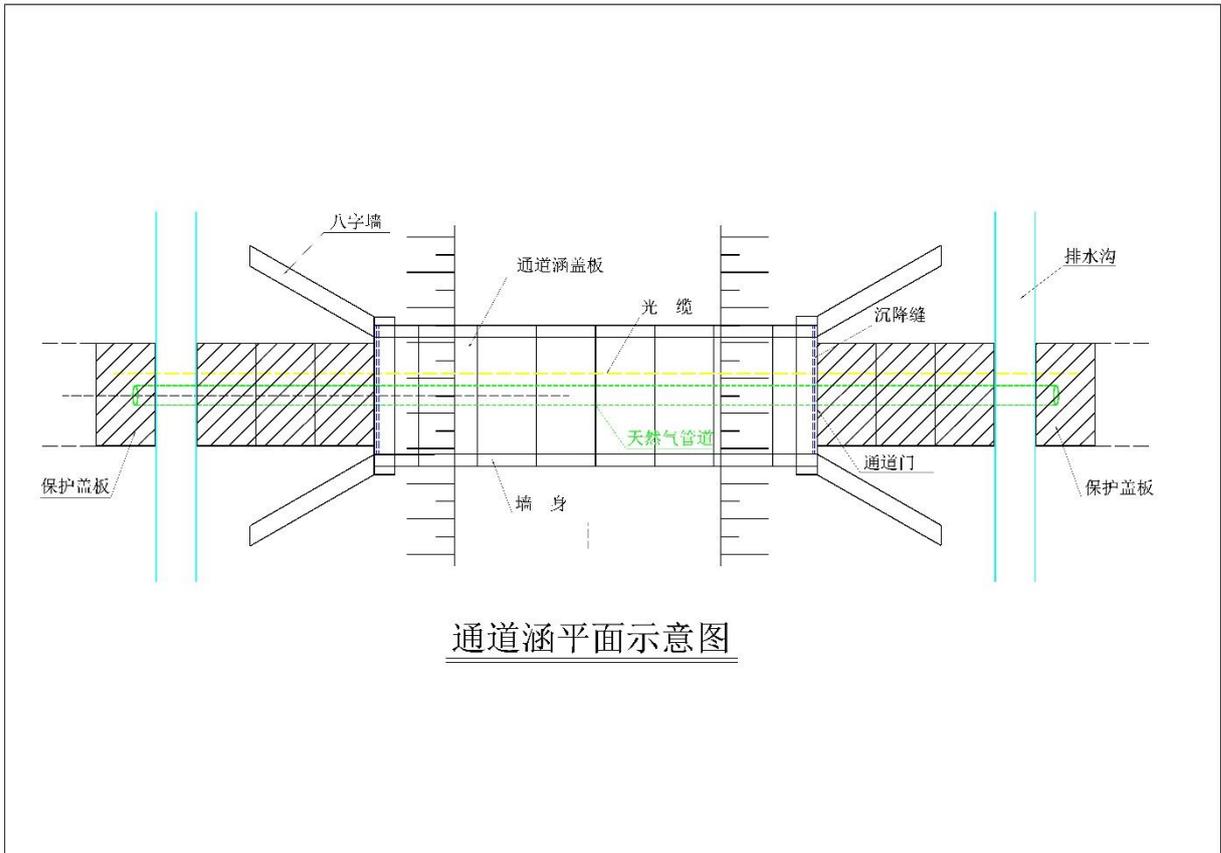
5.4.4 管道环焊缝作业坑开挖和检测作业应编制专项作业方案，当发现环焊缝缺陷超标时，应在通道涵施工前进行修复。

5.4.5 根据管道防腐层材质类型，采用相应的检测手段，当发现防腐层破损时，应在通道涵施工前进行修复

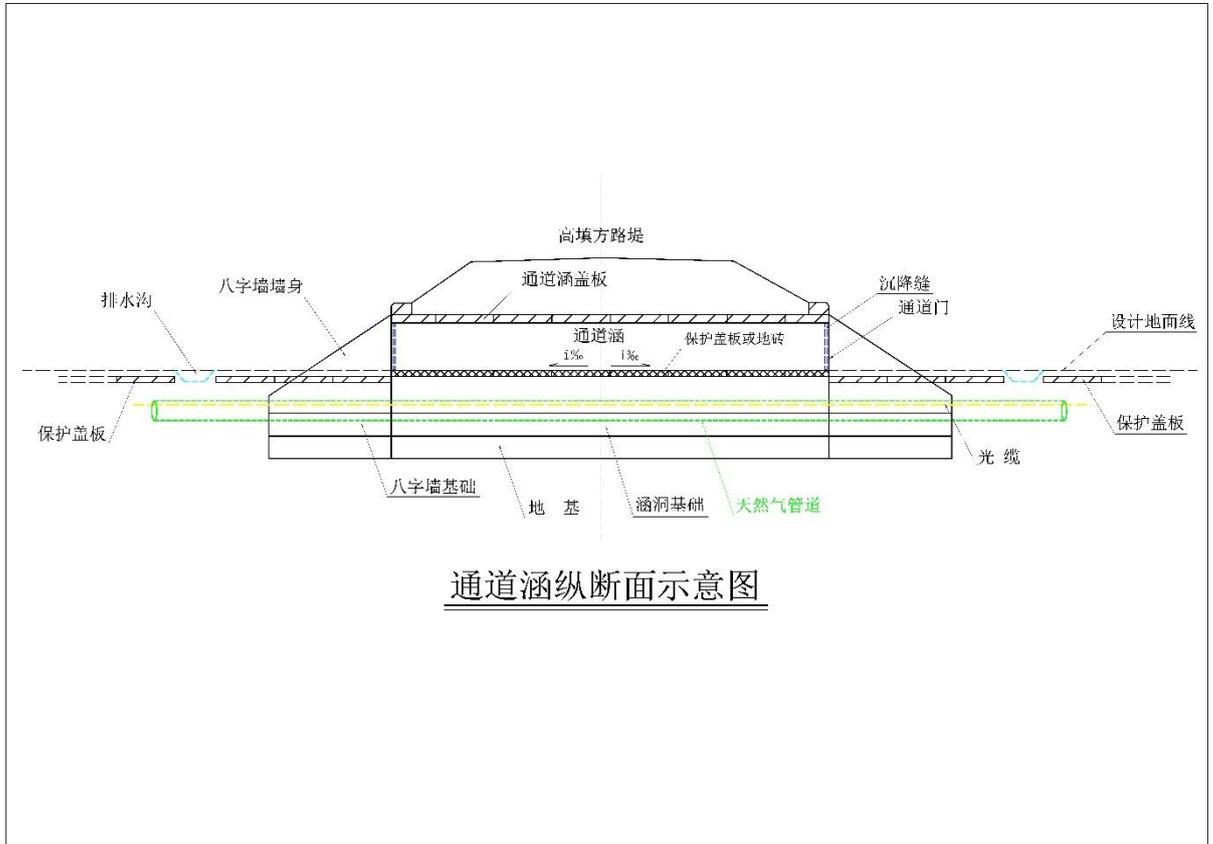
5.4.6 通道涵长度较长或通风不畅，可能引起天然气聚集时，应在通道涵内设置可燃气体检测装置。

5.4.6 工程完工后，根据相关规定在道路两侧设置专用地面标识，按 SY/T6064 执行。

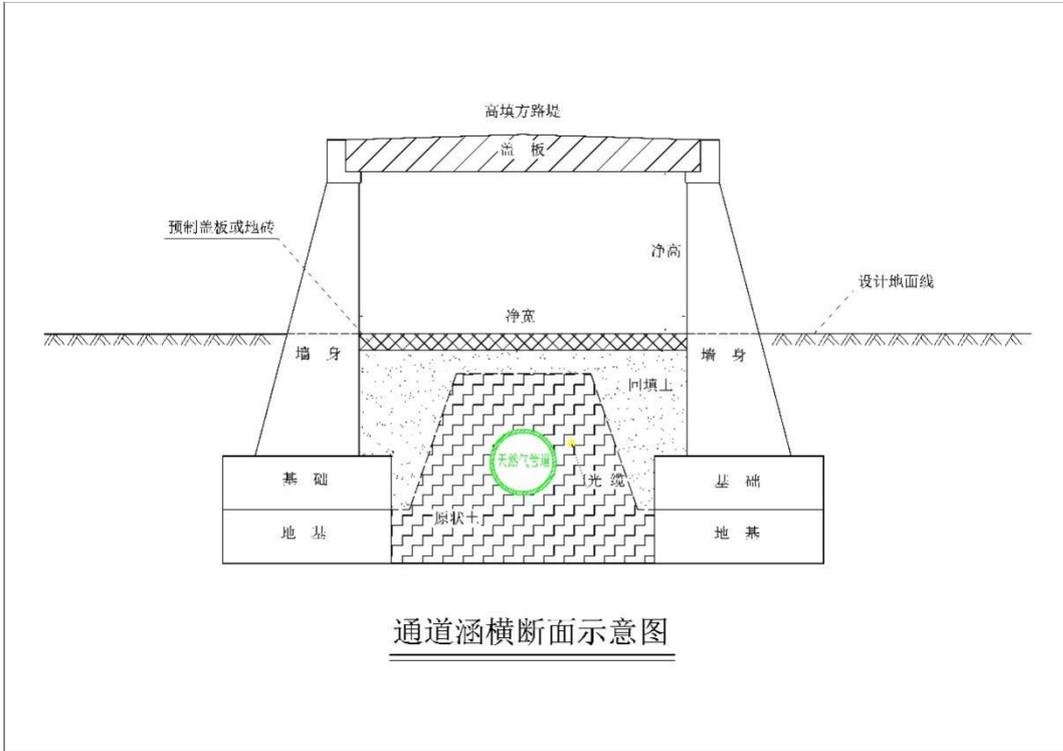
A.1 通道涵平面示意图



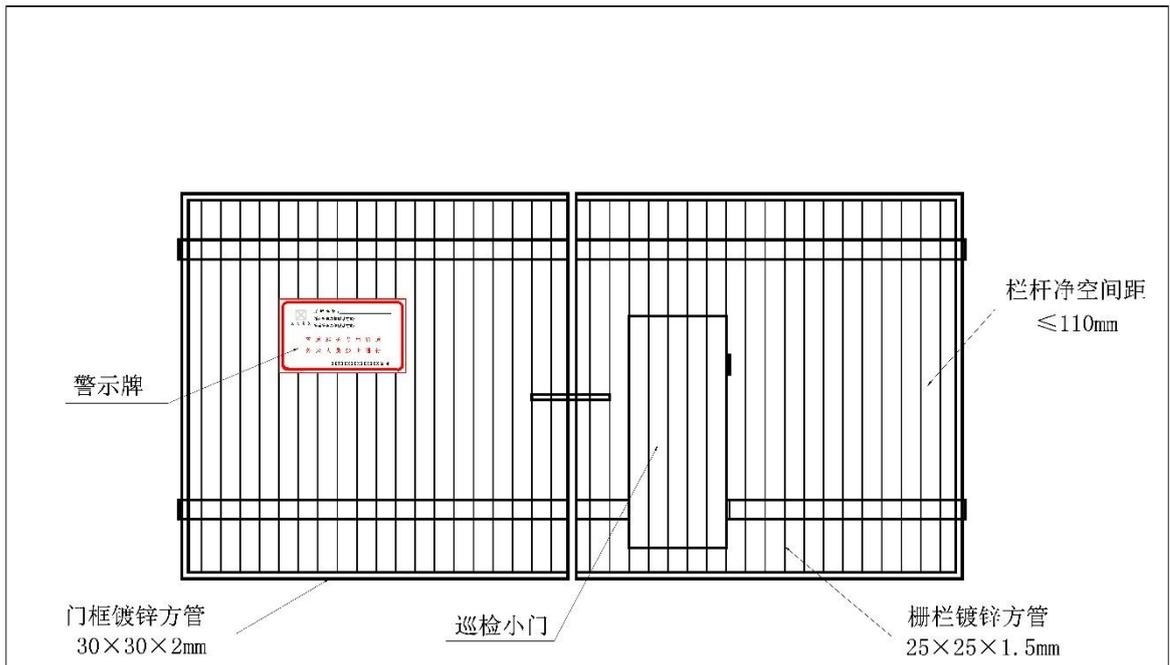
A.2 通道涵纵断面示意图



A.3 通道涵横断面示意图



附录 B(资料性) 通道门示意图



通道门立面示意图



通道门警示牌

《高路堤路段与天然气管道交叉保护工程—通道涵技术规范》
(征求意见稿)

编制说明

国家石油天然气管网集团有限公司西气东输分公司

河南省地质矿产勘查开发局第四地质勘查院

二〇二三年六月

目 录

| | |
|--|----|
| 第一章 工作简况..... | 3 |
| (一) 任务来源..... | 3 |
| (二) 主要工作过程..... | 3 |
| 第二章 标准编制原则和确定主要内容的论据..... | 9 |
| (一) 标准编制原则..... | 9 |
| (二) 确定标准主要内容..... | 11 |
| (三) 确定主要内容的论据..... | 11 |
| 第三章 主要试验的分析、综述报告、技术经济论证及预期的经济效 果..... | 11 |
| 第四章 采用国际标准和国外先进标准的程度及与国外同类标准水平 的对比..... | 25 |
| 第五章 与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系..... | 25 |
| 第六章 重大分歧意见的处理经过和依据..... | 26 |
| 第七章 标准作为强制性标准或推荐性标准的建议..... | 27 |
| 第八章 贯彻标准的要求和措施建议..... | 27 |
| 第九章 废止现行有关标准的建议..... | 27 |
| 第十章 其他应予说明的事项..... | 27 |

《高路堤路段与天然气管道交叉保护工程—通道涵技术规范》

(征求意见稿)

编制说明

第一章 工作简况

(一) 编制目的和意义

天然气管道和公路工程均属重大民生工程。天然气管道是国家能源输送战略通道，根据《中国天然气发展报告（2022）》显示，截止2021年，全国主干天然气管道总里程已达到11.6万公里，一些管线还正在加快推进中。公路交通又是国家交通运输主动脉，根据《国家公路网规划》到2035年我国公路建设总规模约46.1万公里，未来建设改造需求约16.8万公里。新建或改建公路中高路堤路段与已有天然气管道交叉情况将大量出现（仅国家石油天然气管网集团有限公司西气东输分公司管辖管道，经统计，2022年后建道路采取高填方形式跨越管道的有9处，累计覆盖管道长度超过600米，在建或规划中的高速公路与管道交叉达到19处）；目前已有交叉保护工程多采用埋地盖板涵，这样给天然气管道的巡护、维检修极为不便—长距离绕行，一旦需要紧急抢修，极大可能会破坏公路、中断通行；因此需要尽快研究新的交叉保护工程形式。

目的：采取地上通道涵作为交叉保护工程，既可实现管道上方通透性，提升巡护、检维修效率，又可实现天然气管道应急抢险时交通能畅通不受影响；降低天然气管道和公路管理单位的运营成本，减少安全风险。

意义：目前国内还没有类似标准的实施，本次团体标准的实施将填补这一空白，为以后编制更高一级的标准（如地方标准、行业标准等）做铺垫。

(二) 标准起草单位和主要起草人

起草单位：国家石油天然气管网集团有限公司西气东输分公司、河南省地质矿产勘查开发局第四地质勘查院、国家管网集团工程技术创新有限公司、郑州市交通规划勘察设计研究院、中国石油天然气管道工程有限公司、北京中地华安科技股份有限公司、郑州大学土木工程学院、河南省矿源地质有限公司。

主要起草人：童庆、王世君、赵冬野、李健、杨宽才、侯明欣、董旭。

(三) 主要工作过程

1、前期准备

2022年10月，成立由国家石油天然气管网集团有限公司西气东输分公司、河南省地质矿产勘查开发局第四地质勘查院、国家管网集团工程技术创新有限公司、郑州市交通规划勘察设计研究院、中国石油天然气管道工程有限公司、北京中地华安科技股份有限公司、郑州大学土木工程学院、河南省矿源地质有限公司组成的工作组。在全面收集相关政策及标准，充分调查现有交叉保护工程形式及利弊的基础上，经过多次视频会议讨论、协商，形成团体标准立项意向及编写提纲。

2、立项论证

2023年2月24日，中国灾害防御协会在北京召开团体标准立项论证会（线上线下同时参与），工作组对标准立项背景及标准主要内容进行了汇报，专家组对标准草案进行了审查、质询，并提出了修改建议；经过公示后，于2023年3月7日下发了本团体标准制定计划的通知。

3、征求意见

工作组通过多次实地调研，结合立项论证会上专家组建议，对标准草案的可行性进行了验证，根据验证结果确定规范的技术要求、试验方法及检验项目。工作组与行业专家就技术要点进行了深入讨论，根据相应的修改意见，逐条对草案进行修正，2023年4月初形成了标准初稿。

通过不断的收集资料、调研、专家座谈以及专家咨询，对标准初稿进行不断的修改和完善，2023年5月初形成讨论稿，通过相关调研和专家咨询，经过不断的修改和完善，现在（2023年5月底），最终形成了（征求意见稿），现准备上报中国灾害防御协会，开始向各单位下发征求意见稿。

（四）标准主要起草人所做工作

课题负责人童庆，负责组织、主持项目研究、调研及研讨；课题副负责人王世君，负责标准的起草和修改工作，参与调研及研讨；赵冬野，参与调研及研讨，对标准进行了系统校核；主要研究人员：李健、杨宽才、侯明欣、董旭，参与调研及研讨。

第二章 标准编制依据和主要内容的确定

（一）编制依据

本次团体标准编制的主要依据是：2015年交通运输部、国家能源局、国家

安全监管总局联合颁布的“关于规范公路桥梁与石油天然气管道交叉工程管理的通知”；1978年交通部、石油部就颁布的“关于处理石油管道与天然气管道与公路相互关系的若干规定”及2010年出台的《中华人民共和国石油天然气管道保护法》。在系统总结我国公路高路堤路段与天然气管道交叉保护工程现阶段存在的利弊基础上，参考国内相关资料编制而成。

(二) 主要内容确定

为了达到道路高路堤路段与天然气管道交叉时，即要保护天然气管道、便捷天然气管道的巡护、检维修，又要在天然气管道应急抢险时保证道路交通畅通；根据国内积累的成熟经验及技术，提出了科学、合理的交叉保护工程—通道涵。工作组召开了多次专家研讨会，经过研究讨论、修改、完善，最终确定了本次团体标准主要内容。

标准的主要内容包括8项：①前言：介绍本标准归口单位，起草单位，主要起草人等；②引言：叙述本标准的编制依据及编制目的；③范围：约定本标准的适用范围；④规范性引用文件：标明本标准引用的规范文件；⑤术语和定义：对高路堤、天然气管道、通道涵、公路用地范围等进行定义；⑥基本规定：交叉保护工程建设中需遵守的一般技术规定；⑦通道涵：规范通道涵与天然气管道的交叉角度、空间尺寸及其基本结构要求等；⑧2个资料性附录：通道涵平面、断面等示意图件。

第三章 主要试验的分析、综述报告、技术经济论证及预期的经济效果

根据国内积累的成熟经验及技术，标准规定了通道涵与天然气管道的交叉角度以及通道涵的空间尺寸和结构，使后续新建或改建道路高路堤与天然气管道的交叉时，有了明确的保护工程形式及具体要求，其可操作性强，易于实施。标准实施后，为我国能源管道和交通运输的安全运行，做出一份贡献；也为后续其他类似交叉保护工程标准的制定提供一定借鉴。

第四章 采用国际标准和国外先进标准的程度及与国外同类标准水平的对比

未采用国际标准，国外无同类标准。

第五章 与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系

本标准与现行国家相关法律、法规和强制性标准保持一致性，还应道路修建

的实际情况，确保本标准颁布实施后，具备可操作性。目前国内外对于道路特别是高路堤路段与天然气管道交叉保护工程-通道涵，还没有颁布过相应的技术标准；本标准是在执行现行法律、法规的基础上制定的，与现有标准不会有矛盾或重复现象。

第六章 重大分歧意见的处理经过和依据

公路管理部门和天然气管理部门都对高路堤路段与天然气管道交叉保护工程-通道涵的制订提出了迫切愿望，普遍反映制订并发布该标准是必要的和妥当的。但在高路堤的定义上尚存在一些问题及分歧：

公路路基设计规范（JTG D30-2015）和公路工程路基施工技术规范（JTGT3310-2019）中高路堤定义：路基填土边坡高度大于20m的路堤。但是，项目组认为按高出能修建通道涵的路堤就可以称为高路堤。所以在本标准中这样定义高路堤：特指采用填方形式使道路路面高于原地面的路堤，且阻碍了天然气管道管理单位的日常巡护、检测及维修等作业，且能够满足修建通道涵条件的路堤。有部分专家提出异议，认为20m的标准太高了，本团体标准中不明确高度也不合适，此次下发征求意见稿，望通过广泛征求意见和建议，能够获得更准确的定义。

第七章 标准作为强制性标准或推荐性标准的建议

本标准旨在道路与天然气管道管理部门之间达成共识，规范高路堤路段与天然气管道交叉保护工程-通道涵的技术指导，因此，建议作为团体标准发布实施。

第八章 贯彻标准的要求和措施建议

为贯彻标准，建议标准发布后，由中国灾害防御协会适时发布贯标的通知，切实推动这项团体标准的贯彻实施。

第九章 废止现行有关标准的建议

无。

第十章 其他应予说明的事项

无。