

前 言

根据《河南省住房和城乡建设厅关于印发 2024 年工程建设标准编制计划的通知》（豫建科〔2024〕197 号）要求，在《河南省城市基础设施生命线安全风险评估导则（试行）》基础上，充分总结实践经验，广泛征求意见，制定本标准。

本标准的主要内容：1. 总则；2. 术语和定义；3. 基本规定；4. 计划与准备；5. 风险辨识；6. 风险分析；7. 风险评价；8. 风险管控；9. 风险评估成果；附录 A. 城市生命线“三高”区域划分标准；附录 B. 城市生命线安全风险评估流程图；附录 C. 城市生命线重点评估范围；附录 D. 城市生命线内部资料收集清单；附录 E. 城市生命线安全风险评估报告编制要求；附录 F. 城市生命线安全风险评估报告大纲；附录 G. 城市生命线安全风险清单编制要求；附录 H. 城市生命线安全风险清单样表；附录 I. 城市生命线安全风险分布四色图编制要求。

本标准由河南省城市生命线安全工程研究有限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，请反馈至河南省郑州市郑开大道 89 号河南建设大厦东塔 11 楼（邮政编码：450000，电子邮箱：jkzgh@sina.com），以供今后修订参考。

主 编 单 位：

河南省城市生命线安全工程研究有限公司

北京辰安科技股份有限公司

参 编 单 位：

主要起草人员：

主要审查人员：

目 次

1 总 则	1
2 术语和定义	1
3 基本规定	3
4 计划与准备	3
4.1 编制评估方案	3
4.2 确定评估范围	3
4.3 收集资料	4
4.4 现场调查	4
5 风险辨识	6
5.1 划分风险辨识单元	6
5.2 辨识安全风险	6
6 风险分析	7
6.1 一般规定	7
6.2 定性分析	8
6.3 定量分析	9
7 风险评价	10
7.1 一般规定	10
7.2 定性评价分级	10
7.3 定量评价分级	10
8 风险管控	11
9 风险评估成果	12
9.1 一般规定	12
9.2 城市生命线安全风险评估报告	12
9.3 城市生命线安全风险清单	13
9.4 城市生命线安全风险分布四色图	13
9.5 风险评估成果评审	14
9.6 风险评估成果应用	15
附录 A 城市生命线“三高”区域划分标准（规范性）	16
附录 B 城市生命线安全风险评估流程图（资料性）	17
附录 C 城市生命线重点评估范围（规范性）	18

附录 D 城市生命线内部资料收集清单（规范性）	21
附录 E 城市生命线安全风险评估报告编制要求（规范性）	23
附录 F 城市生命线安全风险评估报告大纲（资料性）	26
附录 G 城市生命线安全风险清单编制要求（规范性）	36
附录 H 城市生命线安全风险清单样表（资料性）	37
附录 I 城市生命线安全风险分布四色图编制要求（规范性）	66
用词说明	67
引用标准名录	68
条文说明	69

1 总 则

1.0.1 为规范城市生命线安全风险评估工作，提高我省城市生命线安全风险评估的规范性、系统性和科学性，提升风险评估对城市生命线安全工程、安全韧性城市建设等的支撑作用，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于河南省内自然灾害和事故灾难类城市生命线安全风险评估工作。

1.0.3 城市生命线安全风险评估除应符合本标准的规定外，尚应符合国家及河南省现行有关标准的规定。

2 术语和定义

2.0.1 城市基础设施生命线 urban infrastructure lifeline

包括城市燃气、排水、供水、热力、桥梁、隧道、综合管廊等基础设施，是维系城市正常运行、满足群众生产生活需要的重要设施。简称城市生命线。

2.0.2 风险 risk

由风险源引发特定危害事件或事故的可能性（简称可能性），与造成人员伤亡、财产损失等后果的严重性（简称严重性）的组合。

2.0.3 风险源 risk source

可能造成人员伤亡或疾病、财产损失、工作环境破坏或这些情况组合的根源和状态。

2.0.4 风险辨识 risk identification

发现、确认和描述风险的存在、空间分布并确定其特性的过程。

2.0.5 风险分析 risk analysis

对风险发生的可能性和重性进行定性分析或定量计算，理解风险性质，确定风险等级的过程。

2.0.6 风险评价 risk evaluation

对风险进行定性和定量的分析预判，以确定风险等级大小，风险评价的过程也是风险分级的过程。

2.0.7 风险评估 risk assessment

对风险进行辨识、分析和评价的全部过程。

2.0.8 评估单元 unit of risk assessment

为使评估的对象更加直观具体，划分的具有明确范围的单元。

注：评估单元是风险辨识、分析、评价的基本单元，在风险评估过程中可动态调整。

2.0.9 风险清单 risk list

以表单的形式展示风险相关信息。

2.0.10 “三高”区域 High-Risk Zone 、High-Sensitivity Zone、High-Consequence Zone

与城市生命线安全相关的高风险、高敏感、高后果区域。

1 高风险区域：通过安全风险评估，确定的发生城市生命线安全事故可能性和后果严重性较高的区域。

2 高敏感区域：由于区域的特殊性或不可替代性等原因，遭受城市生命线事故产生深远影响的区域。

3 高后果区域：发生城市生命线安全事故，有可能造成重大人员伤亡、财产损失或社会影响的区域。

注：“三高”区域划分标准见附录 A。

3 基本规定

- 3.0.1** 城市生命线安全风险评估基本流程一般包括：1. 计划与准备；2. 风险辨识；3. 风险分析；4. 风险评价；5. 风险管控；6. 提交成果等阶段，风险评估流程见附录 B。
- 3.0.2** 各类评估对象应根据实际情况变化，适时组织风险评估；“三高”区域风险评估应每一年开展一次，整体风险评估应不超过五年开展一次。
- 3.0.3** 应将风险评估与城市生命线安全工程建设工作相衔接，为城市生命线监测感知网建设等工作提供依据。

4 计划与准备

4.1 编制评估方案

- 4.1.1** 遵循科学性、系统性原则制定风险评估方案，作为风险评估全过程的指导和依据。
- 4.1.2** 评估方案应根据评估区域、行业领域特点，结合工作实际编制。
- 4.1.3** 评估方案内容应包括工作目标、工作程序、工作任务、职责分工、进度安排、数据保密要求及保障措施等。
- 4.1.4** 应结合评估方案编制，组织参与城市生命线安全风险评估各方，开展专题培训和动员部署。

4.2 确定评估范围

- 4.2.1** 评估范围应包括区域范围、风险类型范围和行业领域范围。

4.2.2 评估的区域范围应覆盖城市建成区。

4.2.3 评估的风险类型范围应符合 GB/T35561 规定的突发事件分类要求，对于暂未列入其中的风险，根据实际需要进行补充完善。

4.2.4 评估的行业领域范围应包括燃气、排水、供水、热力、桥梁、隧道、综合管廊等，重点评估范围见附录 C。

4.3 收集资料

4.3.1 资料收集的范围应包括外部资料和内部资料：

1 外部资料应包括：

1) 与城市生命线安全风险评估工作相关的法律、法规、规章、标准和文件；

2) 国内外相关研究报告、技术标准、文献等；

3) 国内外相关灾害事故案例及调查分析资料等。

2 内部资料应包括城市生命线基础资料和城市生命线安全风险相关资料，内部资料收集清单见附录 D。

4.3.2 宜使用信息化技术手段进行资料收集与准备工作。

4.3.3 应明确资料提供部门、提供方式和时限等要求。

4.3.4 应开展现场调查以核实收集资料的全面性、真实性和时效性，并补充所需资料。

4.4 现场调查

4.4.1 基本要求

1 应分析收集资料，与相关单位和人员进行交流，确定现场调查对象。

2 现场调查工作应贯穿风险评估的全过程，必要时可对同一对象多次调查。

3 调查全过程应严格遵守保密制度，如实记录调查情况，相关资料存档。

4 调查内容应包括但不限于评估范围内城市生命线危险源、重点防护目标、应急资源、安全管理等具体信息。

4.4.2 风险源调查

1 实地调查城市生命线风险源，核实危险源具体情况、安全及受控状态、事故应急措施等。

2 对评估范围外可能对评估对象安全构成威胁的风险源应进行调查。

4.4.3 重点防护目标调查

1 与城市生命线安全风险相关的重点防护目标，应作为现场调查对象，重点防护目标范围参照 GB 36894。

2 重点防护目标调查应明确相关的名称、位置和范围，高峰时段的人员数量及时间等信息。

4.4.4 应急资源调查

1 对城市生命线安全风险所涉及的应急组织、应急救援力量、应急专家、应急物资装备及应急预案等情况应进行调查。

2 调查与城市生命线安全风险相关的应急资金、技术、信息、通讯支撑、应急交通规划及道路情况等。

4.4.5 安全管理调查

调查城市生命线安全风险涉及的行业主管部门及责任单位风险分级管控、隐患排查治理、风险监测预警、安全检查及执法、安全目标

考核、历史事故等情况。

5 风险辨识

5.1 划分风险辨识单元

5.1.1 基本要求

1 开展城市生命线安全风险评估，应先将评估对象划分为若干风险辨识单元。

2 风险辨识单元应相对独立，具有明显特征界限，有明确安全管理单位或组织。

3 风险辨识单元的集合应覆盖整个评估区域范围。

5.1.2 独立场所、设施风险辨识单元划分应符合以下规定：

1 独立类场所、设施可作为一个风险辨识单元；

2 结构复杂、运行环境不同的场所、设施，应划分为多个风险辨识单元。

5.1.3 管道类风险辨识单元划分应符合以下规定：

1 以道路交口或行政区边界为界划分为不同单元；

2 以管径、管龄、管材的区别划分为不同单元；

3 按照管道覆盖或事故影响的区域大小，划分为不同单元；

4 由套件连接的管道在连接处划分为不同的单元；

5 按照管道敷设方式和地面硬化情况的不同，划分为不同单元。

5.2 辨识安全风险

5.2.1 基本要求

1 应综合分析各类城市生命线安全风险特点、风险辨识技术能力和基础资料情况，参照 GB/T 42768 选择适用的风险辨识方法。

2 可根据行业领域内已有的风险辨识要求，开展相应的风险辨识工作。

5.2.2 对各类城市生命线，应重点辨识如下类型风险：

1 燃气管道、厂站及工商业用户泄漏、火灾、爆炸风险；

2 排水淤堵、冒溢、渗漏、内涝风险，污水厂、排水泵站淹溺风险；

3 供水爆管、漏失、路面塌陷风险，供水厂、泵站淹溺风险；

4 热力爆管、渗漏、有限空间作业窒息风险；

5 桥梁变形、沉降、病害、垮塌风险、桥梁安全设施风险；

6 隧道变形、坍塌、渗漏、内涝风险；

7 综合管廊内部不同种类管道风险及其耦合风险、有限空间作业窒息风险；

8 由自然灾害、地形地貌等因素引发的生命线安全风险。

6 风险分析

6.1 一般规定

6.1.1 根据评估对象风险类型特点，选择适用的分析方法，具体可参照 GB/T 27921 的规定执行。

6.1.2 城市生命线安全风险分析宜分析可能性和严重性两个方面因素。行业另有规定的从其规定执行。

6.1.3 在实际运用中，可采用定性分析、定量分析或两者相结合的分

析方法。

6.2 定性分析

6.2.1 可能性从发生概率、历史案例、今后情况等方面分五个等级：

表 6.2.1 事故发生的可能性分级表

可能性等级	分析指标			
	一年内发生概率	历史案例	今后情况	可能性描述
A	10%以下	本地未发生过，全国也极少发生，国际上偶有发生	今后 10 年内发生可能少于 1 次	一般情况下不会发生
B	10%—30%	本地 10 年内发生过 1 次，全国或国际上偶有发生	今后 5—10 年内可能发生 1 次	极少情况下才会发生
C	30%—70%	本地 10 年内发生过 2 次，全国或国际上时有发生	今后 2—5 年内可能发生 1 次	某些情况会发生
D	70%—90%	本地 10 年内发生过 6 次以上，全国或国际上经常发生	今后 1 年内可能发生 1 次	较多情况下会发生
E	90%以上	本地 1 年内发生过 1 次以上，全国或国际上频繁发生	今后 1 年内至少发生 1 次	经常发生

6.2.2 严重性分从人员死亡、人员受伤、财产损失等方面分为五个等级：

表 6.2.2 事故后果的严重性分级表

严重性等级	分析指标				
	人员死亡（人）	人员受伤（人）	财产损失（万元）	需要的应急能力	社会影响
I	0	0	<50	事发点可及时处理	无明显不良影响
II	[1—3)	[1—10)	[50—1000)	个别部门可处置	有较小社会影响

严重性等 级	分析指标				
	人员死亡 (人)	人员受伤 (人)	财产损失 (万元)	需要的应急能力	社会影响
III	[3—10)	[10—50)	[1000—5000)	需市级应急机构 处置	有一定社会 影响
IV	[10—30)	[50—100)	[5000— 10000)	超出市级处置能 力	造成严重社 会影响
V	≥30	≥100	≥10000	超出省级处置能 力	造成特别严 重社会影响

6.3 定量分析

6.3.1 可能性分析应分析生命线工程自身情况和外部影响等因素：

1 生命线工程自身因素应分析设计、材料强度、耐久性、可靠性、施工、运行年限、结构安全性等因素；

2 外部因素应分析第三方施工影响、土壤腐蚀、自然灾害、安全管理、周边环境等因素。

6.3.2 严重性分析应分析预期后果和应急能力等因素：

1 预期后果应分析造成的人员伤亡、财产损失、社会影响等因素；

2 应急能力因素应分析应急管理预案、队伍、演练等因素。

6.3.3 宜建立风险评估指标体系，并符合以下规定：

1 指标选取应符合行业技术规范要求；

2 权重赋值宜采用层次分析法（AHP）等标准化方法；

3 计算过程应保留完整的参数溯源记录；

4 指标体系应随引用标准的更新而动态调整。

7 风险评价

7.1 一般规定

7.1.1 应基于风险分析结果，划分评估对象的安全风险等级。

7.1.2 风险等级从高到低分为重大风险、较大风险、一般风险和低风险四个等级，分别以红色、橙色、黄色、蓝色表示。

7.1.3 不同的评估对象，可分别采用定性、定量或两者相结合的评价分级方法。行业已有规定的评价方法，宜参照本标准 7.1.2 条规定划分风险等级。

7.2 定性评价分级

7.2.1 应将定性分析结果的可能性等级与严重性等级组合判定，划分风险等级，如表 7.2.1 所示。

表 7.2.1 风险定性分级表

风险等级		严重性				
		I	II	III	IV	V
可能性	A	低	低	低	一般	一般
	B	低	低	一般	一般	较大
	C	低	一般	一般	较大	较大
	D	一般	一般	较大	较大	重大
	E	一般	较大	较大	重大	重大

7.2.2 对数据不足或新型风险，可采用专家经验法修正分级结果，修正幅度不超过 1 个等级，并记录修正依据。

7.3 定量评价分级

7.3.1 应将定量分析的结果，按分值大小划分不同区间，确定风险等

级，可参照表 7.3.1 所示分级方式执行。

表 7.3.1 风险定量分级表

风险等级	重大风险	较大风险	一般风险	低风险
分值区间	[80,100]分	[60,80)分	[40,60)分	[0,40)分

7.3.2 应将非百分制定量评价结果进行等效转换，参照本标准 7.3.1 条规定划分风险等级。

8 风险管控

8.1.1 风险管控应遵循因地制宜、分类施策的原则，根据风险评估结果实施差异化管控措施，实现精准防控。

8.1.2 结合风险评估结果，综合选择下列措施，加强城市生命线安全风险管控：

1 工程技术措施，包括更新改造、增设城市生命线安全风险监测预警工程等；

2 管理措施，包括制定管理办法、开展宣传培训、严格考核制度等；

3 应急措施，包括完善应急组织机构、健全应急预案体系、配备应急装备物资、开展应急演练等。

8.1.3 对各种安全风险源进行分类分级管控，明确管控责任单位及管控要求。

8.1.4 对于构成较大及以上风险等级的风险源应重点监督管理。

8.1.5 风险管控措施应具有针对性、可操作性，并能够为后续风险管控工作提供依据。

9 风险评估成果

9.1 一般规定

9.1.1 城市生命线安全风险评估成果包括但不限于：

- 1 城市生命线风险评估报告；
- 2 城市生命线安全风险清单；
- 3 城市生命线安全风险分布四色图。

9.1.2 应对评估成果向相关单位和人员征求意见，并对成果调整，情况进行记录。

9.1.3 相关单位和人员应按照数据安全法律法规要求，做好风险评估成果数据保密工作。

9.2 城市生命线安全风险评估报告

9.2.1 城市生命线安全风险评估报告应全面、客观、准确反映城市生命线安全风险评估工作。

9.2.2 城市生命线安全风险评估报告应包括但不限于如下内容，具体编写要求参见附录 E：

- 1 相关背景情况；
- 2 风险评估方法及流程；
- 3 城市生命线工程基本情况；
- 4 风险评估分级情况；
- 5 评估结果及风险管控建议；
- 6 附件。

9.2.3 城市生命线安全风险评估报告应格式规范、文字简洁、内容详

实，报告大纲参见附录 F。

9.3 城市生命线安全风险清单

9.3.1 城市生命线安全风险清单应全面、准确反映城市生命线安全风险及分级情况。

9.3.2 城市生命线安全风险清单应包括但不限于如下内容，具体编写要求参见附录 G：

- 1 评估对象类别
- 2 风险源名称
- 3 风险源位置
- 4 风险分析
- 5 潜在事故类型
- 6 风险等级
- 7 管控措施
- 8 责任人
- 9 “三高”区域点位界定
- 10 备注

9.3.3 城市生命线安全风险清单应涵盖全部评估结果，宜将清单中包含“三高”区域的条目作为评估报告附件组成部分。

9.3.4 城市生命线安全风险清单应根据相关法律、法规要求，做好数据安全保密工作，并定期更新完善，清单样表参见附录 H。

9.4 城市生命线安全风险分布四色图

9.4.1 应根据城市生命线安全风险清单确定的风险信息，绘制城市生

命线安全风险分布四色图。

9.4.2 城市生命线安全风险分布四色图分级标准应遵循红（重大）、橙（较大）、黄（一般）、蓝（低风险）色标体系。

9.4.3 宜采用地理信息系统（GIS）技术绘制城市生命线安全风险四色图，应覆盖评估范围内的全部风险点，直观展示城市生命线安全风险的空间分布特征。

9.4.4 城市生命线安全风险四色图包括但不限于如下内容，具体编写要求参见附录 I：

- 1 标题
- 2 基础地理信息图层
- 3 风险分级图层
- 4 方向指示
- 5 图例
- 6 比例尺
- 7 制图责任信息

9.5 风险评估成果评审

9.5.1 城市生命线安全风险评估成果完成后，宜组织 5 名及以上行业专家进行评审。

9.5.2 主要评审包括但不限于如下内容：

- 1 收集的原始资料的完备性及时效性；
- 2 风险评估单元划分的合理性；
- 3 风险辨识、分析、评价过程的科学性及系统性；
- 4 风险评估报告、清单、四色图编制的规范性。

9.5.3 评审结论应明确分为“通过”、“修改后通过”和“不通过”三种情况，并说明具体理由及修改意见。

9.6 风险评估成果应用

9.6.1 应将风险评估成果应用于城市生命线安全工程建设工作。

9.6.2 宜将风险评估成果作为城市基础设施建设改造规划的依据。

9.6.3 可将风险评估成果纳入城市信息模型数据，支持灾害模拟和影响分析。

附录 A 城市生命线“三高”区域划分标准 (规范性)

A.0.1 城市生命线“三高”区域划分应符合以下规定：

1 高风险区域：风险等级评定为重大或较大风险的城市生命线场所或设施所在区域。

2 高敏感区域：风险等级评定为重大或较大风险的燃气管道中心线两侧 200m 范围内，存在符合 GB 36894 规定的高敏感防护目标的区域。

3 高后果区域：

1) 采用定性评价方法的，事故后果严重性等级为 IV 级或 V 级的城市生命线场所或设施所在区域；

2) 采用定量评价方法的，事故后果严重性分值，按百分制达到 60 分及以上的城市生命线场所或设施所在区域。

注：本标准所称高风险、高敏感、高后果区域，在部分区域的划分上可能存在重合之处，在实际运用中不应特别关注其概念上的区别，而应以最大限度防范城市生命线安全事故为原则划定其范围。

附录 B 城市生命线安全风险评估流程图 (资料性)

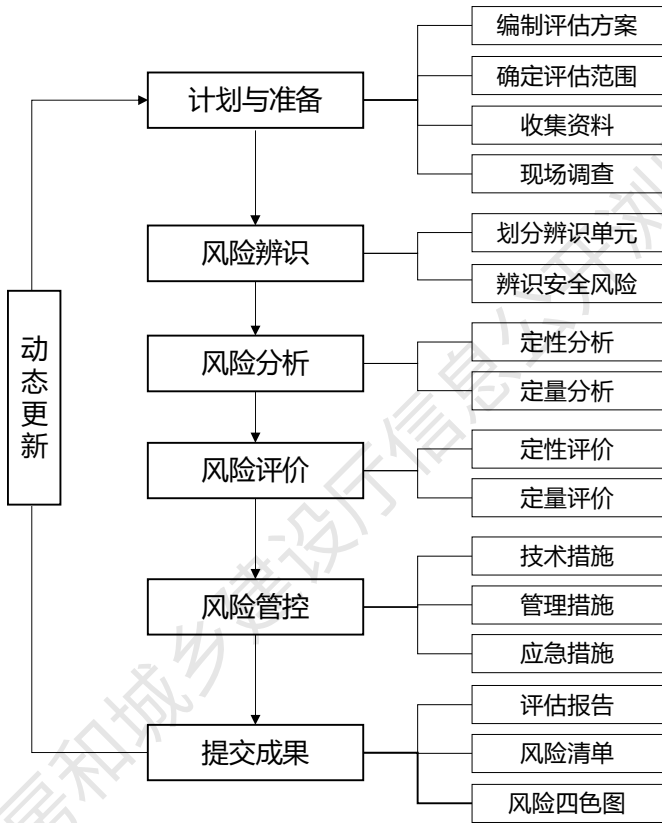


图 B.1 城市生命线安全风险评估流程图

附录 C 城市生命线重点评估范围 (规范性)

C.0.1 燃气安全风险应重点评估以下范围：

- 1 高压、次高压管道和人员密集场所中压管道及阀门井；
- 2 天然气门站、储配站、调压站、瓶装液化气供应站等；
- 3 穿越密闭、半密闭空间或与其他管线存在交叉的燃气管道；
- 4 穿越铁路、桥梁或其他重要设施的燃气管道；
- 5 架空燃气管道；
- 6 老化燃气管道；
- 7 存在地质灾害、第三方施工等外部因素影响的燃气管道。

C.0.2 排水安全风险应重点评估以下范围：

- 1 雨水主干管道及检查井、雨水泵站、调蓄设施等；
- 2 污水主干管道及检查井、污水泵站、污水处理厂等；
- 3 雨污混流管道；
- 4 城市内涝点、道路易积水点等；
- 5 存在地质灾害、第三方施工等外部因素影响的排水管道。

C.0.3 供水安全风险应重点评估以下范围：

- 1 原水管道，供水干管、支管，及管道阀门井等；
- 2 水厂、加压泵站；
- 3 供水漏损严重区域的供水管道；
- 4 穿越铁路、桥梁或其他重要设施的供水管道；
- 5 老化供水管道；
- 6 存在地质灾害、第三方施工等外部影响的供水管道。

C.0.4 热力安全风险应重点评估以下范围：

- 1 热力干线、支干线管道及阀门井；
- 2 热力站、中继泵站、隔压站等；
- 3 经常启停和改变供热介质参数的管道；
- 4 穿越铁路、桥梁或其他重要设施的热力管道；
- 5 老化热力管道；
- 6 存在地质灾害、第三方施工等外部因素影响的供热管道。

C.0.5 桥梁安全风险应重点评估以下范围：

- 1 在技术状况评定中被认定为 3 类或 4 类的穿越城市的公路桥梁；
- 2 I 类养护和 II、III 类养护中评定为 C、D、E 级的桥梁；
- 3 位于地质灾害风险区范围内的桥梁；
- 4 位于城市主要交通要道的桥梁；
- 5 桥长大于 1000m 或单跨大于 150m 的桥梁；
- 6 特殊结构桥梁；
- 7 文物保护桥梁。

C.0.6 隧道安全风险应重点评估以下范围：

- 1 在技术状况评定中被认定为 4 类、5 类的隧道；
- 2 位于城市快速路、主干道的隧道；
- 3 建成运营 ≥ 15 年的城市交通隧道；
- 4 穿越水体或存在地质灾害影响的隧道。

C.0.7 综合管廊安全风险应重点评估以下范围：

- 1 与河流或铁路存在交叉的综合管廊；
- 2 存在地质灾害影响的综合管廊；
- 3 位于或穿越重要交通枢纽、公共基础设施及人员密集场所的综

合管廊等。

河南省住房和城乡建设厅信息公开浏览专用

附录 D 城市生命线内部资料收集清单

(规范性)

D.0.1 城市生命线基础资料应收集包括但不限于以下内容：

1 燃气：燃气管道、门站、储配站等设计（竣工）、运行情况记录、安全管理制度、突发事件应急预案、周边环境，燃气管道检验检测相关等资料；

2 排水：排水系统设计（竣工）、运行情况记录、安全管理制度、突发事件应急预案、周边环境、排水管道检测报告等资料；

3 供水：供水管网、水厂等设计（竣工）、运行情况记录、安全管理制度、突发事件应急预案、周边环境等资料；

4 热力：供热管网、热源和热力站等设计（竣工）、运行情况记录、安全管理制度、突发事件应急预案、周边环境，热力管道检验检测等相关资料；

5 桥梁：桥梁设计（竣工）、养护、日常运行监测、突发事件应急预案、日常健康检查、桥梁定期结构检测，加固及修复资料、周边环境等资料；

6 隧道：隧道设计（竣工）、养护、日常运行监测、突发事件应急预案、日常健康检查、隧道定期结构检测，加固及修复资料、周边环境等资料；

7 综合管廊：综合管廊等设计（竣工）、运行情况记录、安全管理制度、突发事件应急预案、周边环境，检验检测等相关资料。

D.0.2 城市生命线安全风险相关资料应收集包括但不限于以下内容：

1 城市生命线安全风险源相关资料，包括风险源基本情况、隐患

排查、风险管控措施等资料；

2 气候、遥感影像、测绘地理信息及地理实体、区域经济、人口等社会经济基本信息，及安全规划、产业发展规划等规划相关数据资料信息；

3 应急队伍、物资、装备等情况，以及应急预案、突发事件记录档案、应急能力评估、应急资源调查报告等；

4 可能涉及的城市生命线安全风险相关防护目标、危险源资料；

5 城市生命线安全相关历史事故以及历史上加固、修复、变更等情况；

6 城市生命线设施内部管理规定、制度。

附录 E 城市生命线安全风险评估报告编制要求 (规范性)

E.1 相关背景情况

E.1.1 应概括工作开展的背景信息，包括政策依据、技术标准、相关工作开展情况等。

E.1.2 应说明评估工作的组织形式，相关参与单位及职责分工情况等。

E.1.3 应阐述评估范围、评估对象及评估周期，明确评估的时空边界。

E.1.4 应说明基础数据来源及质量情况、信息化手段应用情况、评估质量控制措施。

E.2 风险评估方法及流程

E.2.1 应明确各类评估对象选用的评估方法及依据，结合资料收集情况、综合考虑评估对象特性等因素，整体分析评估方法的应用效果。

E.2.2 应整体说明风险评估的实施步骤和工作流程，列明评估工作关键的时间节点和阶段性成果。

E.2.3 应说明数据缺失情况、新型风险情形、争议性问题等处理方式。

E.3 城市生命线工程基本情况

E.3.1 宜简要概述城市区位、地形地貌、人口、产业等基本情况。

E.3.2 应基于资料收集与分析，应概述评估范围内城市生命线工程基本情况，重点说明以下内容：

1 高压、次高压及中低压燃气管道管材、长度、建设年代及分布，门站、调压站、储配站、瓶装液化气充装站数量及分布、燃气管道相邻地下空间情况等。

2 雨水、污水管道长度、管径、建设年代及分布，泵站、污水处理厂、内涝点等数量及分布，排水分区情况等。

3 供水管道长度、管径、建设年代及分布，水厂、供水泵站数量及分布、漏损情况等。

4 供热管道长度，热源厂、换热站数量及分布等。

5 桥梁总数、特大型桥梁数量及技术状况评定情况等。

6 隧道长度、数量、建设年代及分布，技术状况评定情况等。

7 综合管廊长度、数量、建设年代及分布等。

E.3.3 应重点说明地质灾害影响区、工程施工区、事故多发区、人员密集区等城市生命线工程情况。

E.3.4 应说明城市生命线工程运行维护状态、历史事故、应急管理、信息化技术应用等情况。

E.3.5 应说明城市重点防护目标、重大危险源、消防重点单位等情况。

E.4 风险评估分级情况

E.4.1 应详述各类评估对象评估单元划分、调整的具体情况及其原因。

E.4.2 应结合城市生命线工程具体说明对不同评估对象开展风险辨识的结果。

E.4.3 应结合风险辨识结果具体说明开展风险分析的相关因素及具体分析过程。

E.4.4 应结合风险分析，确定风险等级，具体说明不同等级风险数量。

E.5 评估结果及风险管控建议

E.5.1 应总结评估结果，包括总体风险状况、主要风险类型、“三高”区域分布等。

E.5.2 应针对不同评估对象、不同风险，提出针对性管控建议。

E.6 附件

E.6.1 应编制城市生命线安全风险清单作为附件。

E.6.2 应编制城市生命线安全风险分布四色图作为附件。

E.6.3 宜编制必要的图表资料作为附件。

附录 F 城市生命线安全风险评估报告大纲 (资料性)

F.1 第一章 工作概述

F.1.1 评估背景与依据

简述国家及地方关于城市生命线安全、城市韧性、安全生产、风险防控等方面的政策要求、规划要求。

列明报告编写所依据的国家标准、行业标准、地方标准和技术规范。

简述本次评估之前开展的生命线安全管理工作情况（如城市体检、安全专项整治、隐患排查、管网普查、信息化平台建设等）。

概述当前城市生命线安全面临的自然灾害、事故灾难、运维管理挑战等风险形势，阐明开展此次评估的必要性和紧迫性。

F.1.2 工作组织与分工

评估组织形式（如市政府牵头，住建、城管部门组织协调，应急、资规、燃气、水务等部门参与，委托 XX 技术机构具体实施）。

牵头/组织单位职责（协调、督导、保障）。

行业主管部门职责（提供数据、技术支持、专业指导）。

生命线运营单位职责（数据提供、现场配合、核实确认）。

技术支撑单位职责（方案制定、数据收集与分析、现场调查、风险评估、报告编制）。

F.1.3 评估范围与对象

明确地理边界（行政区划范围、特定功能区、建成区范围）、工程系统边界（涵盖的生命线系统类型）。

详细列明评估的生命线工程设施清单（如燃气、供水、排水、热力管网及场站；城市桥梁、隧道；综合管廊等）。强调评估重点区域（地质灾害影响区、工程施工影响区、事故多发区、人员密集区等）。

明确评估所依据数据的时效性基准，并说明评估结果的有效适用周期建议。

F.1.4 数据基础与质量保障

明确各类数据的提供方（行业部门、运营单位、历史档案等）及数据形式（图纸、GIS、台账、报告、监测数据等）。

描述数据的完整性、准确性、时效性评估结果，说明数据缺失情况及处理原则。

说明评估过程中应用的软件工具和技术手段（如 GIS 平台、专业分析软件、数据管理平台、物联网监测数据应用、无人机/机器视觉检测技术应用）。

阐述为保证评估质量采取的措施（如多源数据比对与交叉验证、专家评审、模型参数校核、现场抽样核查、过程质量记录、征求意见情况等）。

F.2 第二章 风险评估方法及流程

F.2.1 评估方法体系

论证方法选择依据，如基于国家/行业标准规范、评估对象特性（隐蔽性、系统性、影响范围等）、资料掌握程度、可操作性等因素。

说明说明燃气、排水、供水、热力、桥梁、隧道、综合管廊等不同对象的评估方法。

总结所选方法的适用性、优缺点以及在本次实际应用中的效果

（如对数据的要求满足程度、分析结果的可靠性和精度、专家认可度）。

F.2.2 风险评估流程

描述从准备、数据收集、单元划分、风险辨识、风险分析、风险评估（定级）、结果汇总、建议提出的完整闭环工作流程。

列出项目启动会、数据提交截止日、现场调查阶段、报告初稿、征求意见、专家评审会、报告终稿提交等关键里程碑。

明确各阶段主要输出物（如数据清单、评估单元划分方案、初步风险清单、风险评估模型、风险等级初稿、专家评审意见汇总、报告草案等）。

F.2.3 特殊情况处理

说明对关键数据缺失部分的处理原则（如保守取值、基于同类设施经验估算、划定“数据不确定”等级、建议优先补充调查）。

阐述对可能出现的极端天气（超设计标准洪水/暴雨）、未预料到的第三方施工破坏等新型风险的考虑和处理（如通过情景模拟分析其潜在影响和应对可行性）。

说明对评估方法、数据解读、风险等级划分界限等可能存在争议问题的处理程序（如多专业专家组论证会商、引入第三方复核、参考更高层级权威意见）。

F.3 第三章 城市生命线工程现状

F.3.1 城市概况

区位、地形地貌特点、行政区划面积、常住人口规模与密度、主导产业等。

F.3.2 生命线工程现状分析

1 燃气现状

管道：按高压/次高压/中低压统计管材种类（钢管、PE 管等）、总长度、不同建设年代（如 80 年代前、80-00 年、00-10 年、10 年后）管道长度与占比、空间分布特点（可结合图说明）。

场站设施：门站、调压站、调压箱（柜）、储配站、瓶装液化气充装站的数量、位置分布。

特殊关注点：燃气管道穿越或邻近地下空间（地铁、管廊、人防、地下室）的情况统计与分布。

2 排水现状

管道：雨水、污水管（含合流管）总长度，按管径范围（大、中、小）统计长度与占比，建设年代分布，空间布局。

设施：雨水泵站、污水泵站、污水处理厂（名称、位置、处理规模、排放标准）、易涝点数量、分布与严重程度。

排水分区：主要雨水流域排水分区划分示意图及特点（汇水面积、坡度、下垫面等）。

3 供水现状

管道：供水干管/支管总长度，不同管材（铸铁、球墨、水泥、PVC 等）长度占比，建设年代分布，空间分布特点（主环状/枝状）。

设施：水厂（位置、水源类型-地表/地下、处理能力、供水范围）、供水泵站数量、位置与功能。

漏损情况：供水管网漏损率统计数据、分区计量（DMA）实施情况及重点漏损区域初步评估。

4 热力现状

管道：供热主干线/支线总长度、主要管材、敷设方式（直埋/管沟）。

设施：热源厂（位置、热源类型-燃煤/燃气/热电/其它）、换热站数量、位置分布与服务范围。

5 桥梁现状

数量：桥梁总数，其中特大型桥梁数量（按标准定义，如桥长>1000 米或单跨>150 米）。

技术状况：基于近期检测数据，按“优良中差危”等级统计桥梁数量与占比。

6 隧道现状

数量与分布：主要交通隧道、地下通道的数量、总长度、地理位置分布。

建设年代与技术状况：不同年代隧道占比，近期检测评定的技术状况等级分布。

7 综合管廊现状

长度与分布：已建成投运综合管廊总长度、断面形式（单/双/多舱）、入廊管线类型、空间分布（主要位于哪些区域）。

建设年代：投入使用的年份。

F.3.3 重点区域工程情况

详细说明位于/邻近以下区域的各类生命线工程设施的情况：

地质灾害影响区（滑坡、崩塌、地面沉降、采空区等）。

重大工程施工区（地铁、深基坑、道路改造等影响范围内）。

历史事故多发区域。

大型城市综合体、交通枢纽、学校、医院等人员高度密集区域附

近。

F.3.4 运行管理状况

各生命线工程现行巡检、检测、保养、维修、更新改造等制度执行情况。

近年发生的与生命线工程相关的泄漏、爆炸、塌陷、中断等事故（时间、地点、类型、原因、后果）统计与分析。

应急预案制定与演练、应急队伍与物资储备、联动机制情况。

SCADA 系统、在线监测（压力、流量、变形、有害气体等）、GIS 平台、智能巡检、BIM/CIM 平台应用普及程度及效果。

F.3.5 关联重点场所设施

城市重点防护目标：政府机关、军事设施、重要文物保护单位、大型能源设施（变电站、油库）、大型交通枢纽等。

重大危险源：评估范围内的危险化学品生产储存场所、重大危险源（油气储罐区、LNG 站等）。

消防安全重点单位：大型商场市场、医院、养老院、学校、易燃易爆场所等。说明这些目标与生命线工程的关联度（如是否依赖特定生命线、生命线失效对其的影响后果）。

F.4 第四章 风险分析与评估

F.4.1 燃气安全风险评估

1 评估单元划分

详述燃气评估单元的划分原则及具体过程。

说明实际划分时因数据、边界、重要性等因素对初步划分方案进行的具体调整（如合并小单元、拆分复杂单元）及调整原因。

2 风险辨识

针对不同类型的评估单元单元，系统识别存在的主要风险源（致灾因子）和可能造成的后果事件（灾害类型），形成风险清单。重点辨识：

内部风险（设施老化、腐蚀、疲劳、设计缺陷、施工质量缺陷等）。

外部风险（地质活动、极端天气、第三方破坏、超负荷运行等）。

管理风险（制度缺失、维护不足、应急不力等）。

3 风险分析

详细说明分析风险发生可能性（概率）和风险后果严重度（人员伤亡、经济损失、社会影响、环境影响、服务中断范围与时长）所考虑的具体因素（历史数据、设施状态、环境暴露、脆弱性模型结果、定量/半定量分析模型输出等）。

举例说明 1-2 个代表性单元的风险分析计算过程或逻辑判断过程。

4 风险等级评定

清晰列明各系统风险等级划分的标准，一般分为重大风险（红）、较大风险（橙）、一般风险（黄）、低风险（蓝）四级。

统计汇总不同风险等级的单元数量，用图表形式清晰呈现。

简述高风险单元的空间分布聚集特点。

F.4.2 排水安全风险评估

（参照 F.4.1 示例，分别阐述排水管道、污水处理厂、排水泵站等不同类别基本情况、风险辨识分析及结果，对评估的排水安全重大风险、较大风险、一般风险、低风险情况进行描述，评估潜在风险后果。）

F.4.3 供水安全风险评估

(参照 F.4.1 示例，分别阐述供水管道、水厂、供水泵站等不同类别基本情况、风险辨识分析及结果，对评估的供水安全重大风险、较大风险、一般风险、低风险情况进行描述，评估潜在风险后果。)

F.4.4 热力安全风险评估

(参照 F.4.1 示例，阐述热力管道、换热站等不同类别基本情况、风险辨识分析及结果，对评估的热力安全重大风险、较大风险、一般风险、低风险情况进行描述，评估潜在风险后果。)

F.4.5 桥梁安全风险评估

(参照 F.4.1 示例，阐述桥梁不同类别的基本情况、风险辨识分析及结果，对评估的桥梁安全重大风险、较大风险、一般风险、低风险情况进行描述，评估潜在风险后果。)

F.4.6 隧道安全风险评估

(参照 F.4.1 示例，阐述隧道不同类别的基本情况、风险辨识分析及结果，对评估的隧道安全重大风险、较大风险、一般风险、低风险情况进行描述，评估潜在风险后果。)

F.4.7 综合管廊安全风险评估

(参照 F.4.1 示例，阐述综合管廊不同类别的基本情况、风险辨识分析及结果，对评估的综合管廊安全重大风险、较大风险、一般风险、低风险情况进行描述，评估潜在风险后果。)

F.5 第五章 评估结论及建议

划定城市生命线安全风险“三高”区域，确定重点监测环节和对象，分析城市生命线安全风险存在原因，对存在的问题提出持续改进

措施或建议。

F.5.1 燃气专项

1 评估结论。本次风险评估对象为 XXX 市建成区范围内 XXkm 的燃气管道。重大风险管道 XXkm，较大风险管道 XXkm，一般风险管道 XXkm，低风险管道 XXkm。

2 “三高区域”和重点监测范围。“三高”区域分布在 XX，重点监测区域是 XX，重点监测环节是 XX，重点监测对象是 XX，责任单位是 XX。

3 存在风险原因分析。

4 管控意见和建议。根据风险评估分类分级结果，提出以下管控建议：

1) 一是根据 XXXX 建议重点针对较大风险管道 XXkm，一般风险管道 XX 的燃气管道进行生命线安全工程建设，餐饮业天然气用户等后期可逐步纳入 XXX 市城市生命线安全工程建设范围。XXX 市燃气风险监测应重点关注城市燃气管网及其相邻地下空间、人口密集区用气餐饮场所等区域，并应对燃气管网的压力、流量，相邻地下空间内可燃气体浓度等安全指标进行重点监测。

2) 二是建议定期开展燃气风险评估工作，统筹开展燃气管道普查工作，更新 XXX 市燃气安全风险底数，逐步形成风险管理+隐患排查双重预防机制。

F.5.2 排水专项（可参考 F.5.1 燃气专项）

F.5.3 供水专项（可参考 F.5.1 燃气专项）

F.5.4 热力专项（可参考 F.5.1 燃气专项）

F.5.5 桥梁专项（可参考 F.5.1 燃气专项）

F.5.6 隧道专项（可参考 F.5.1 燃气专项）

F.5.7 综合管廊专项（可参考 F.5.1 燃气专项）

F.6 附件

F.6.1 各类城市生命线安全风险清单

F.6.2 城市生命线安全风险分布四色图

F.6.3 安全风险评估调研有关图表

F.6.4 其他有关重要结论图

附录 G 城市生命线安全风险清单编制要求 (规范性)

G.0.1 评估对象类别为具体的评估对象分类，应与 4.2.5 节相对应。

G.0.2 风险源名称为该项风险的具体标识，应包含足够辨识度的信息，并具有唯一性。

G.0.3 风险源位置应按照“行政区+道路名称+编号”的标准化格式进行命名。

G.0.4 风险分析宜从“致因-机理-后果”三个维度进行系统分析，致因分析需区分内部因素和外部诱因，机理分析应说明风险发展路径，后果分析需量化可能的影响范围和程度，形成完整的风险链分析。

G.0.5 潜在事故类型应为该项风险可能导致的具体事故，可以是一种或多种事故类型。

G.0.6 风险等级应按 7.1.3 节要求进行编写，不同等级的风险可以颜色加以区分。

G.0.7 管控措施应符合本标准第 8 章规定的要求。

G.0.8 责任人应具体到人员姓名，一般为该评估对象管理单位主要负责人。

G.0.9 “三高”区域点位界定应综合考虑评估对象风险等级及区域环境等因素，以最大限度防范事故为原则划定其范围。

G.0.10 对管线类评估对象，还应备注其长度信息。

附录 H 城市生命线安全风险清单样表 (资料性)

H.1 燃气安全风险清单

序号	类别	风险源名称	位置	风险分析	潜在事故类型	风险等级	管控措施	责任人	“三高”区域点位界定	备注
1	高压 次高压管道	XX 燃气管道	XX 市 XX 区 XX 路与 XX 路	穿越 XX 河流可能对管道本体造成伤害	燃气泄漏引发火灾爆炸事故	较大及以上风险	采取视频监控，日常巡检巡查等风险管控措施，设置明显警示标识，加强人员巡检配备可燃气体检测仪。		高风险	
		XX 燃气管道	XX 市 XX 区 XX 路与 XX 路	附近建筑物对高压管道形成占压，安全间距不足	燃气泄漏引发火灾爆炸事故	较大及以上风险	加强人员巡检或使用无人机等设备辅助巡检，设置明显警示标识，配备可燃气体检测仪		高风险	

序号	类别	风险源名称	位置	风险分析	潜在事故类型	风险等级	管控措施	责任人	“三高”区域点位界定	备注
										
2	中低压管道	XX 燃气管道	XX 市 XX 区 XX 路与 XX 路	管道本身结构正常，但该管道在 XX 医院附近，需防范可能发生的泄漏和中断对 XX 医院的影响	燃气泄漏引发火灾爆炸事故	较大及以上风险	安装燃气泄漏监测设备，建立风险预警机制		高敏感	
		XX 燃气管道	XX 市 XX 区 XX 路与 XX 路	附近构筑物对管道形成占压	燃气泄漏引发火灾爆炸事故	较大及以上风险	加强人员巡检或使用无人机等设备辅助巡检，设置明显警示标识，配备可燃气体检测仪		高风险	
										
3	门站	XX 门站	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	加臭设备发生故障导致加臭不足或未加臭	燃气泄漏无臭味，人们无法发现引发	较大及以上风险	安装加臭监测装置，及时切换加臭设备，进行抢修		高风险、高敏感、高后果	

序号	类别	风险源名称	位置	风险分析	潜在事故类型	风险等级	管控措施	责任人	“三高”区域点位界定	备注
					火灾爆炸事故					
				工艺管道设备设施等因密封材料老化失效等原因发生泄漏	燃气泄漏引发火灾爆炸事故	较大及以上风险	安装燃气泄漏监测设备，建立风险预警机制			
				调压器发生故障导致门站运行中断	燃气泄漏引发火灾爆炸事故	较大及以上风险	及时切换调压装置，进行抢修			
				调压器发生超压导致门站运行中断	燃气泄漏引发火灾爆炸事故	较大及以上风险	加装燃气压力监测设备			
										
										
4	调压站（高压调	XX 调压站	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	调压器发生故障导致调压站运行中断	燃气泄漏引发火灾爆炸事故	较大及以上风险	安装调压器故障监测报警装置，及时切换调压装置，进行抢修		高风险高敏感高后果	

序号	类别	风险源名称	位置	风险分析	潜在事故类型	风险等级	管控措施	责任人	“三高”区域点位界定	备注
	中压)			工艺管道设备设施等因密封材料老化失效等原因发生泄漏	燃气泄漏引发火灾爆炸事故	较大及以上风险	安装燃气泄漏监测设备，建立风险预警机制			
										
										
5	调压箱（柜）	XX 调压箱	XX 市 XX 区 XX 路与 XX 路	处于人员密集区，周边公路车流较大，出现泄漏后果严重	燃气泄漏引发火灾爆炸事故	较大及以上风险	加装燃气浓度监测设备		高风险	
		XX 调压柜	XX 市 XX 区 XX 路与 XX 路	处于人员密集区，周边公路车流较大，出现超压后果严重	燃气泄漏引发火灾爆炸事故	较大及以上风险	加装燃气压力监测设备		高风险	
										

序号	类别	风险源名称	位置	风险分析	潜在事故类型	风险等级	管控措施	责任人	“三高”区域点位界定	备注
6	液化石油气瓶瓶装供应站	XX 瓶装供应站	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	瓶库瓶装液化气发生泄漏	燃气泄漏引发火灾爆炸事故	较大及以上风险	采取视频监控，加强人员巡检等管控措施，安装燃气泄漏监测设备		高风险、高敏感、高后果	
										
										
7	瓶装液化气充装站	XX 瓶装液化气充装站	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	液化气储罐发生泄漏	燃气泄漏引发火灾爆炸事故	较大及以上风险	加强人员巡检，安装燃气泄漏监测设备		高风险、高敏感、高后果	
				工艺管道设备设施等因密封材料老化失效等原因发生泄漏	燃气泄漏引发火灾爆炸事故	较大及以上风险	安装燃气泄漏监测设备，建立风险预警机制			
										
										
8	瓶装液化	XX 瓶装液化气配	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	瓶装液化气配送车辆超载瓶装液化气，跨区域	燃气泄漏引发火灾爆炸事故	较大及以上风险	安装车辆定位设备，建立风险预警机制		高风险、高敏感、高后果	

序号	类别	风险源名称	位置	风险分析	潜在事故类型	风险等级	管控措施	责任人	“三高”区域点位界定	备注
	气配送	送车辆运输		运输，超长时间作业等						
										
		XX 瓶装液化气配送入户安检	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	瓶装液化气配送工作人员是否做了入户安检工作	燃气泄漏引发火灾爆炸事故	较大及以上风险	严格审查工作人员配送安检工作记录		高风险、高敏感、高后果	
										
										
9	阀门井	XX 阀门井	XX 市 XX 区 XX 路与 XX 路	处于人员密集区，周边公路车流较大，阀门出现泄漏后果严重	燃气泄漏引发火灾爆炸事故	较大及以上风险	加装燃气浓度监测设备		高风险	
		XX 阀门井	XX 市 XX 区 XX 路与 XX 路	处于低洼地带，城市积水点因降雨容易造成阀门井蓄水	燃气泄漏引发火灾爆炸事故	较大及以上风险	加装水位监测设备		高风险	

序号	类别	风险源名称	位置	风险分析	潜在事故类型	风险等级	管控措施	责任人	“三高”区域点位界定	备注
										
10	燃气相邻地下空间	XX 窨井	XX 市 XX 区 XX 路与 XX 路	相邻电井，弱电井等第三方井，燃气泄漏容易引入第三方井	燃气泄漏引发火灾爆炸事故	较大及以上风险	加装燃气浓度监测设备		高风险	
		XX 燃气管道	XX 市 XX 区 XX 路与 XX 路	穿越排水（污水）管道，出现泄漏容易形成密闭空间	燃气泄漏引发火灾爆炸事故	较大及以上风险	加装水位监测设备		高风险	
										
11	人口密集区用餐场所	XX 大排档	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	燃气设施发生泄漏	燃气泄漏引发火灾爆炸事故	较大及以上风险	安装燃气泄漏监测设备，建立风险预警机制		高风险、高敏感、高后果	
										
		XX 夜市	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	燃气设施发生泄漏	燃气泄漏引发火灾爆炸事故	较大及以上风险	安装燃气泄漏监测设备，建立风险预警机制		高风险、高敏感、高后果	
										

序号	类别	风险源名称	位置	风险分析	潜在事故类型	风险等级	管控措施	责任人	“三高”区域点位界定	备注
										
12	易产生严重后果的空间	XX 储配站	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	CNG/LNG 储罐发生泄漏	燃气泄漏引发火灾爆炸事故	较大及以上风险	加强人员巡检，安装燃气泄漏监测设备		高风险、高敏感、高后果	
				工艺管道设施设备等因素因密封材料老化失效等原因发生泄漏	燃气泄漏引发火灾爆炸事故	较大及以上风险	安装燃气泄漏监测设备，建立风险预警机制			
										
		XX 加气站（包括合建站）	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	储气装置发生泄漏	燃气泄漏引发火灾爆炸事故	较大及以上风险	加强人员巡检，安装燃气泄漏监测设备		高风险、高敏感、高后果	
				工艺管道设施设备等因素因密封材料老化失效等原因发生泄漏	燃气泄漏引发火灾爆炸事故	较大及以上风险	安装燃气泄漏监测设备，建立风险预警机制			
										
										

序号	类别	风险源名称	位置	风险分析	潜在事故类型	风险等级	管控措施	责任人	“三高”区域点位界定	备注
13	老旧燃气管道	XX 燃气管道	XX 市 XX 区 XX 路与 XX 路	运行时间满 20 年的钢质管道，因腐蚀等原因发生泄漏	燃气泄漏引发火灾爆炸事故	较大及以上风险	采取视频监控，日常巡检巡查等风险管控措施，设置明显警示标识，加强人员巡检配备可燃气体检测仪		高风险	
		XX 燃气管道	XX 市 XX 区 XX 路与 XX 路	运行时间超过 15 年，因占压产生变形的聚乙烯管道，存在安全运行隐患	燃气泄漏引发火灾爆炸事故	较大及以上风险	加强人员巡检或使用无人机等设备辅助巡检，设置明显警示标识，配备可燃气体检测仪		高风险	
										
14	存在外部影响的管道	XX 燃气管道	XX 市 XX 区 XX 路与 XX 路	管道附近存在施工作业，可能因施工破坏导致燃气泄漏	燃气泄漏引发火灾爆炸事故	较大及以上风险	采取视频监控，加强巡检巡查等风险管控措施		高风险	

序号	类别	风险源名称	位置	风险分析	潜在事故类型	风险等级	管控措施	责任人	“三高”区域点位界定	备注
		XX 燃气管道	XX 市 XX 区 XX 路与 XX 路	管道处于地质灾害隐患区域，可能因地质灾害影响导致燃气管道破坏	燃气泄漏引发火灾爆炸事故	较大及以上风险	加强人员巡检或使用无人机等设备辅助巡检，配备可燃气体检测仪		高风险	
										
15	管道气用户	XX 城市综合体	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	商户燃气设施燃气管道设施发生泄漏	燃气泄漏引发火灾爆炸事故	较大及以上风险	安装燃气泄漏监测设备，建立风险预警机制		高风险、高敏感、高后果	
										
		XX 医院	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	餐饮燃气设施燃气管道设施发生泄漏	燃气泄漏引发火灾爆炸事故	较大及以上风险	安装燃气泄漏监测设备，建立风险预警机制		高风险、高敏感、高后果	
										
		XX 老旧居民小区	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	居民燃气设施小区规模超过一千户的，小区建成年限超过	燃气泄漏引发火灾爆炸事故	较大及以上风险	安装燃气泄漏监测设备，建立风险预警机制		高风险高敏感高后果	

序号	类别	风险源名称	位置	风险分析	潜在事故类型	风险等级	管控措施	责任人	“三高”区域点位界定	备注
				20 年，出现泄漏后果严重						
										
										
16	其他									

H. 2 排水安全风险清单

序号	类别	风险源名称	位置	风险分析	潜在事故类型	风险等级	管控措施	责任人	“三高”区域点位界定	备注
114	雨水主干管道	XX 雨水管线	XX 市 XX 区 XX 路与 XX 路	管道设计缺陷，暴雨时排水能力不足导致溢流	道路积水影响交通	较大及以上风险	汛前清淤疏通，增设雨水口		高风险	
										

序号	类别	风险源名称	位置	风险分析	潜在事故类型	风险等级	管控措施	责任人	“三高”区域点位界定	备注
2	排水泵站	XX 雨水泵站	XX 市 XX 区 XX 大道 XX 号	因停电或被淹泵站停运，造成其收水区域大面积积水	大面积积水造成人员伤亡	较大及以上风险	安装视频监测设备，建立汛期 24 小时值班机制		高敏感	
										
3	调蓄设施	XX 调蓄池	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	进水口堵塞严重，雨季无法有效蓄水	周边区域发生内涝	较大及以上风险	每月清理格栅，安装水位报警器		高风险、高后果	
										
4	积水易涝点	XX 积水点	XX 市 XX 区 XX 路与 XX 路	城市内涝高风险区域或低洼地带因降雨造成大面积深度积水	积水引发车辆被淹和人员伤亡	较大及以上风险	采取视频监控，日常巡检巡查等风险管控措施，降雨期间，做好现场值守，积水到规定深度，及时封闭断行，抽调排水泵车，加快积水抽排		高风险	
										

序号	类别	风险源名称	位置	风险分析	潜在事故类型	风险等级	管控措施	责任人	“三高”区域点位界定	备注
5	河道	XX 河道（段）	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	河道被违章建筑占压，行洪断面狭窄	洪水漫溢淹没沿岸	较大及以上风险	拆除违建，加固堤防		高风险、高后果	
										
6	闸门	XX 排涝闸	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	闸门建成时间较长，养护失当，暴雨时无法及时开启		较大及以上风险	定期维护启闭机，配备备用电源		高风险	
										
7	下穿式立交交叉道路	XX 下穿通道	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	排水泵站功率不足，强降雨时积水严重	车辆熄火人员被困	较大及以上风险	积水超警戒线自动封闭，增配抽水泵		高后果	
										
8	立交隧道	XX 立交桥	XX 市 XX 区 XX 路与 XX 路	下穿立交，短时强降雨造成立交桥下积水，造成人员伤亡	短时大面积积水造成进入人员伤亡	较大及以上风险	采取视频监控，日常巡检巡查等风险管控措施，降雨期间，做好现场值守，积水		高风险、高后果	

序号	类别	风险源名称	位置	风险分析	潜在事故类型	风险等级	管控措施	责任人	“三高”区域点位界定	备注
				或车辆被淹。			到规定深度，及时封闭断行，抽调排水泵车，加快积水抽排			
		XX 隧道	XX 市 XX 区 XX 路与 XX 路	短时强降雨造成隧道内积水，造成人员伤亡或车辆被淹。	短时大面积积水造成进入人员伤亡	较大及以上风险	采取视频监控，日常巡检巡查等风险管控措施，降雨期间，做好现场值守，积水到规定深度，及时封闭断行，抽调排水泵车，加快积水抽排		高风险、高后果	
										
9	污水主干管道	XX 污水管线	XX 市 XX 区 XX 路与 XX 路	管道破裂渗漏，路面出现塌陷隐患	路面塌陷事故	较大及以上风险	紧急修复破损管段，加强巡查		高风险	
										
10	污水泵站前池	XX 泵站前池	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	池底淤泥堆积，格栅机卡阻	泵站排水能力不足	较大及以上风险	每季度清淤，更换格栅机		高敏感	

序号	类别	风险源名称	位置	风险分析	潜在事故类型	风险等级	管控措施	责任人	“三高”区域点位界定	备注
										
11	截流设施	XX 截流井	XX 市 XX 区 XX 河道	截流能力不足，旱季污水直排河道	河道水质恶化	较大及以上风险	改造截流设施，加强日常巡查		高敏感	
										
12	污水处理厂	XX 污水处理厂	XX 市 XX 区 XX 大道 XX 号	污水处理设施停运，造成污水外溢	污水外溢造成环境污染事件	较大及以上风险	加装厂区运行监测设备		高风险	
										
13	重要交通设施周边排水管网	XX 火车站站排水管网	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	排水管径偏小，暴雨时站前广场排不及时	积水	较大及以上风险	扩容排水管道，加装止回阀		高后果	
										
		XX 快速路排水管	XX 市 XX 区 XX 大道 XX 号	管道坡度不合理，雨天检查井顶托	快速路积水引发事故	较大及以上风险	局部管段改造，调整坡度		高风险	
										

序号	类别	风险源名称	位置	风险分析	潜在事故类型	风险等级	管控措施	责任人	“三高”区域点位界定	备注
	排水窨井	XX 窨井	XX 市 XX 区 XX 路与 XX 路	处于低洼地带或城市内涝高风险区域，因降雨容易造成井盖移位，过往人员误入造成伤亡	窨井被淹，井盖移位，过往人员误入造成伤亡	较大及以上风险	降雨期间加强值守，加装窨井监测设备		高风险	
										
15	其他									

H. 3 供水安全风险清单

序号	类别	风险源名称	位置	风险分析	潜在事故类型	风险等级	管控措施	责任人	“三高”区域点位界定	备注
1	供水主干管道	XX 供水管道	XX 市 XX 区 XX 大道 XX 号—XXX 号	管材老化，承压能力下降，易发生爆管	突发爆管导致片区停水	较大及以上风险	加强巡检，安装压力监测设备		高风险	
										
2	供水分区边界	XX 区域分界点	XX 市 XX 区 XX 路	水压波动大，易造成局部低压或超压	部分区域供水不稳定	较大及以上风险	优化调度，增设调压阀		高敏感	
										
3	重要单位供水管道	XX 医院供水专线	XX 市 XX 区 XX 大道 XX 号—XXX 号	用水需求大，管道负荷高	突发停水影响医疗救治	较大及以上风险	双路供水，配备应急水箱		高风险、高后果	
										
4	水厂管道	XX 水厂原水管	XX 市 XX 区 XX 大道	原水管老化，易受地质灾害影响	水源中断，水厂停产	较大及以上风险	加强巡查，建设备用水源		高风险、高敏感	

序号	类别	风险源名称	位置	风险分析	潜在事故类型	风险等级	管控措施	责任人	“三高”区域点位界定	备注
			XX 号— XXX 号							
		XX 水厂 出厂管	XX 市 XX 区 XX 大道 XX 号— XXX 号	管径大，爆 管影响范围 广	全城供水 压力骤降	较大及 以上风 险	安装爆管预警 系统		高风险	
										
5	漏损 严重 供水 管道	XX-X 供 水管道	XX 市 XX 区 XX 大道 XX 号— XXX 号	管道多次维 修，仍然频 繁出现漏损 问题	长期泄漏 冲刷路 基，易引 发路面塌 陷事故	较大及 以上风 险	列入管道整改 计划，排查漏 损原因		高风险	
										
6	老旧 供水 管道	XX-X 供 水管道	XX 市 XX 区 XX 大道 XX 号— XXX 号	服役时间 30 年，属于老 旧管道	老旧管道 泄漏概率 较大，长 期泄漏如 未及时发 现，易引 发路面塌 陷事故	较大及 以上风 险	定期巡检列为 重点管道，列 入老旧管道改 造计划		高风险	

序号	类别	风险源名称	位置	风险分析	潜在事故类型	风险等级	管控措施	责任人	“三高”区域点位界定	备注
										
7	存在外部影响的供水管道	XX-X 供水管道	XX 市 XX 区 XX 大道 XX 号—XXX 号	施工震动导致管道接口松动	渗漏或爆管	较大及以上风险	施工前加固，实时监测		高风险、高敏感	
		XX-X 供水管道	XX 市 XX 区 XX 大道 XX 号—XXX 号	边坡位移导致管道断裂	管道破裂引发泄漏	较大及以上风险	改用柔性接口，加强地质监测		高风险、高后果	
										
8	材质不达标管道	XX-X 供水管道	XX 市 XX 区 XX 大道 XX 号—XXX 号	管材为无防腐内衬的灰口铸铁管道，发生腐蚀穿孔风险大	泄漏引发路面塌陷事故	较大及以上风险	列入管道更新改造计划		高风险	
										
9	供水厂	XX 市自来水有限公司	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	主要危险源包括电气、机械设备和氯瓶间	触电、机械伤害、中毒或室	较大及以上风险	定期进行安全检查，已制定安全管理制度		高风险	

序号	类别	风险源名称	位置	风险分析	潜在事故类型	风险等级	管控措施	责任人	“三 高”区域点位 界定	备注
		(X 水厂)			息、火灾、爆炸					
				主要危险作业包括有限空间作业，高处作业	中毒或窒息、火灾、爆炸	较大及以上风险	定期进行安全检查，已制定安全管理制度		高风险	
										
10	供水 泵站	XX 加压 泵站	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	主要危险源包括电气、机械设备和氯瓶间	触电、机械伤害、中毒或窒息、火灾、爆炸	较大及以上风险	定期进行安全检查，已制定安全管理制度		高风险	
				主要危险作业包括有限空间作业，高处作业	中毒或窒息、火灾、爆炸	较大及以上风险	定期进行安全检查，已制定安全管理制度		高风险	
										
11	其他									

H. 4 热力安全风险清单

序号	类别	风险源名称	位置	风险分析	潜在事故类型	风险等级	管控措施	责任人	“三高”区域点位界定	备注
1	存在地质灾害影响的供热管道	XX-X 供热管道	XX 市 XX 区 XX 大道 XX 号—XXX 号	位于地质滑坡区，边坡位移导致管道变形	管道断裂，热力中断	较大及以上风险	改用柔性接口，加强位移监测		高风险	
										
2	工况变化频繁管道	XX-X 供热管道	XX 市 XX 区 XX 大道 XX 号—XXX 号	属于调峰供热管，频繁启停导致金属疲劳	接口开裂泄漏	较大及以上风险	优化运行参数，定期探伤检测		高风险、高敏感	
										
3	主干管道	XX-X 供热管道	XX 市 XX 区 XX 大道 XX 号—XXX 号	供热干管，运行时间较长，存在安全隐患	泄漏	较大及以上风险	加装泄漏报警装置		高风险	
										
4	老旧供热管道	XX-X 供热管道	XX 市 XX 区 XX 大道	服役时间 25 年，属于老旧管道	泄漏引发烫伤事故	较大及以上风险	定期巡检列为重点管道，安		高风险	

序号	类别	风险源名称	位置	风险分析	潜在事故类型	风险等级	管控措施	责任人	“三高”区域点位界定	备注
			XX 号— XXX 号				装实时漏损监测设备			
										
5	结构缺陷管道	XX-X 供热管道	XX 市 XX 区 XX 大道 XX 号— XXX 号	管道穿孔，漏损风险大	泄漏引发烫伤事故	较大及以上风险	停止供热，列入老旧管道改造计划		高风险、高敏感	
										
6	漏损严重管道	XX-X 供热管道	XX 市 XX 区 XX 大道 XX 号— XXX 号	管道热损失大，存在泄漏的可能	泄漏冲刷路基引发路面塌陷事故	较大及以上风险	停止供热，开展管道检测，排查隐患		高风险、高后果	
										
7	基建交叉施工区	XX-X 供热管道	XX 市 XX 区 XX 大道 XX 号— XXX 号	处于施工区域，施工震动导致接口松动	热力泄漏	较大及以上风险	施工前加固，设置隔离带		高风险	
										
8	热电厂	XX 市热电公司	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	主要危险源包括电气、机械设备和锅炉等	触电、机械伤害、	较大及以上风险	定期进行安全检查，已制定安全管理制度		高风险、高后果	

序号	类别	风险源名称	位置	风险分析	潜在事故类型	风险等级	管控措施	责任人	“三高”区域点位界定	备注
				主要危险作业包括动火、动电作业，高处作业	中毒或窒息、火灾、爆炸	较大及以上风险	定期进行安全检查，已制定安全管理制度		高风险	
										
9	其他									

H. 5 桥梁安全风险清单

序号	类别	风险源名称	位置	风险分析	潜在事故类型	风险等级	管控措施	责任人	“三高”区域点位界定	备注
1	技术状况评定较差桥梁	XX 路跨线桥	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	梁体裂缝超限，钢筋锈蚀	结构承载力不足导致垮塌	重大风险	限载通行，立即安排加固		高风险、高敏感	
										
2	重点养护桥梁	XX 河大桥	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	支座变形，桥面铺装破损	车辆通行安全隐患	较大及以上风险	更换支座，修复铺装层		高风险	

										
3	服役年限较长桥梁	XX 立交桥	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	服役 35 年，墩台混凝土剥落	突发结构失效	重大风险	结构加固，纳入改造计划		高后果	
										
4	结构缺陷桥梁	XX 桥梁	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	桥梁主体结构发生倾斜，存在沉降风险	高处坠落、车辆事故	较大及以上及以上风险	临时限制交通，已列入改造计划，安装桥梁结构监测系统		高风险、高后果	
										
5	大跨径高架桥	XX 高架转体桥	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	独柱墩抗倾覆不足	偏载导致倾覆	重大风险	加固墩柱，限载管理		高风险	
										
6	隐蔽部位桥梁	XX 铁路跨线桥	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	桥下空间受限无法巡检	隐蔽病害发展失控	较大及以上及以上风险	采用无人机巡检		高敏感	
										
7	地质灾害区桥梁	XX 山体桥梁	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	边坡滑移影响桥台	基础位移引发垮塌	较大及以上及以上风险	边坡治理，位移监测		高风险、高敏感	
										

8	重车通行桥梁	XX 桥梁	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	桥梁主体结构正常，但交通量大且有重载车辆通过，存在局部结构缺陷	高处坠落、车辆事故	较大及以上风险	安装桥梁结构监测系统，建立风险预警机制	高风险、高后果	
									
9	特大型桥梁	XX 大桥	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	斜拉索腐蚀，主梁变形	结构体系失效	较大及以上风险	索力监测，更换拉索	高敏感	
									
10	特殊结构桥梁	XX 独柱墩立交	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	抗倾覆稳定性不足	极端情况倾覆	较大及以上风险	增设支墩，改造结构	高风险	
									
11	文保桥梁	XX 古桥	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	石砌体风化，基础冲刷	文物损毁，结构失效	较大及以上风险	文物修复，基础加固	高敏感	
									
12	交通负荷较大桥梁	XX 桥梁	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	桥梁本身结构状况较好，但服役时间较长，且桥梁规模	高处坠落、车辆事故	较大及以上风险	安装桥梁结构监测系统，建立风险预警机制	高风险、高后果	

				较大及以上、属于重要桥梁，交通量大，事故后果性较大及以上						
										
13	其他									

H. 6 隧道安全风险清单

序号	类别	风险源名称	位置	风险分析	潜在事故类型	风险等级	管控措施	责任人	“三高”区域点位界定	备注
1	技术状况评定较差隧道	XX 隧道	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	隧道存在较为严重破坏，影响行人、行车安全	隧道变形、车辆事故	较大及以上风险	临时限制交通，安装隧道结构监测系统，尽快改造加固		高风险、高后果	
										
2	位于重要道路	XX 隧道	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	隧道主体结构正常，位于城市快速	车辆事故	较大及以上风险	加强隧道巡检巡查工作，建		高风险、高后果	

序号	类别	风险源名称	位置	风险分析	潜在事故类型	风险等级	管控措施	责任人	“三高”区域点位界定	备注
	的隧道			路，交通量大			立风险预警机制			
										
3	建成时间较长的隧道	XX 隧道	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	隧道服役时间较长，出现部分裂隙，存在继续扩大趋势	隧道渗漏、坍塌事故	较大及以上风险	安装隧道结构监测系统，建立风险预警机制		高风险、高后果	
										
4	存在地质灾害影响的隧道	XX 隧道	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	位于山体滑坡区域，存在支护变形的风险	隧道渗漏、坍塌事故	较大及以上风险	安装隧道结构监测系统，建立风险预警机制		高风险、高后果	
										
5	其他									

H. 7 综合管廊安全风险清单

序号	类别	风险源名称	位置	风险分析	潜在事故类型	风险等级	管控措施	责任人	“三高”区域点位界定	备注
1	廊体	XX 段防火分区	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	发生局部不均匀沉降，存在结构隐患	触电、机械伤害、中毒或窒息、火灾、爆炸	较大及以上风险	定期进行安全检查，已制定安全管理制度，布设水准仪在线监测		高风险	
				管廊穿越河流，汛期存在倒灌风险	洪水倒灌引起管廊淹没风险	较大及以上风险	汛期加强安全检查，已制定安全管理制度，布设水准仪在线监测		高风险	
										
2	入廊管道	XX 段防火分区	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	燃气管道服役超期，存在泄漏风险	中毒或窒息、火灾、爆炸	较大及以上风险	定期进行安全检查，已制定安全管理制度，通过可燃气体泄漏监测设备在线监测		高风险	
				供水管道材质老化，存在破裂风险	管道破裂引起管廊淹没风险	较大及以上	定期进行安全检查，已制定安全管理制度		高风险	

序号	类别	风险源名称	位置	风险分析	潜在事故类型	风险等级	管控措施	责任人	“三高”区域点位界定	备注
						上风险				
										
3	廊内环境	XX 储配站	XX 市 XX 区 XX 路 XX 号	廊内湿度超标	潮湿引发设备故障	较大及以上风险	定期进行安全检查，已制定安全管理制度，重点关注		高风险	
				火灾报警装置频繁误报失效	火灾	较大及以上风险	定期进行安全检查，已制定安全管理制度，重点关注		高风险	
										
4	其他									

附录 I 城市生命线安全风险分布四色图编制要求 (规范性)

I.0.1 标题应采用“行政区+评估对象+安全风险分布四色图”的格式命名，字体、字号根据图幅大小合理确定。

I.0.2 基础地理信息图层应包含评估范围边界、主要路网、水系分布等基本地理要素，可使用卫星影像作为参考背景。

I.0.3 风险分级图层中，点状风险（如厂站、桥梁等）应采用对应颜色的符号标注；线状风险（如管网）应采用对应颜色的线型标注；面状风险（如“三高”区域）应采用半透明色块叠加标注。

I.0.4 图例应明确红、橙、黄、蓝四色对应的风险等级，颜色采用 RGB 标准色值。

I.0.5 方向指示应与基础地理信息图层原方向一致。

I.0.6 比例尺应采用数字比例尺与图形比例尺相结合的形式，具体比例可根据评估范围动态调整。

I.0.7 制图责任信息应包括制图单位名称、制图人、审图人和批准人姓名等内容。

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，非这样做不可的用词：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用词：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用词：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 指定应按其他有关标准、规范执行时，写法为：“应符合.....规定”或“应按.....执行”。非必须按所指定的标准、规范执行时，写法为“可参照.....的规定执行”。

引用标准名录

- 1 《公共安全 城市安全风险评估》GB/T 42768
- 2 《风险管理 风险评估技术》GB/T 27921
- 3 《突发事件分类与编码》GB/T 35561
- 4 《职业健康安全管理体系 要求及使用指南》GB/T 45001
- 5 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB 36894
- 6 《城市规划基本术语标准》GB/T 50280
- 7 《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006
- 8 《输气管道工程设计规范》GB 50251
- 9 《室外给水设计标准》GB 50013
- 10 《城镇供热管网设计标准》CJJ/T34
- 11 《城市桥梁养护技术标准》CJJ 99
- 12 《公路桥梁技术状况评定标准》JTG/T H21
- 13 《地质灾害分类分级标准》T/GACHP 001

河南省工程建设标准

城市基础设施生命线安全风险评估标准

XXXX—XXXX

条文说明

编制说明

《河南省城市基础设施生命线安全风险评估标准》DBJ41/TXXX-2025，经河南省住房和城乡建设厅 2025 年 x 月 x 日以第 xx 号公示批准、发布。

本标准是在《河南省城市基础设施生命线安全风险评估导则（试行）》的基础上编制而成，主编单位是河南省城市生命线安全工程研究有限公司和北京辰安科技股份有限公司，参编单位有 xxxxxx。

本标准编制过程中，编制组进行了广泛的调查研究，总结了我国城市生命线安全风险评估领域的实践经验，同时参考了国内外先进的技术方法。通过调查和实际应用验证，并切实考虑到我省的基础设施现状等实际情况，使得本标准更加符合河南当地实际需求。

为便于广大燃气、热力、供水企业和排水、桥梁、隧道、管廊养护单位以及城市基础设施生命线安全风险评估单位等有关技术人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，编制组按照章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1 总则	73
2 术语和定义	74
3 基本规定	75
4 计划与准备	76
4.1 编制评估方案	76
4.2 确定评估范围	76
4.3 收集资料	76
4.4 现场调查	76
5 风险辨识	77
5.1 划分风险辨识单元	77
5.2 辨识安全风险	79
6 风险分析	80
6.1 一般规定	80
6.2 定性分析	81
6.3 定量分析	81
7 风险评价	83
7.1 一般规定	83
7.2 定性评价分级	83
7.3 定量评价分级	83
8 风险管控	85
9 风险评估成果	87
9.1 一般规定	87
9.2 城市生命线安全风险评估报告	87
9.3 城市生命线安全风险清单	87
9.4 城市生命线安全风险分布四色图	87
9.5 风险评估成果评审	87
9.6 风险评估成果应用	88
附录 A 城市生命线"三高"区域划分标准（规范性）	89
附录 B 城市生命线安全风险评估流程图（资料性）	90
附录 C 城市生命线重点评估范围（规范性）	91
附录 D 城市生命线内部资料收集清单（规范性）	92
附录 E 城市生命线安全风险评估报告编制要求（规范性）	93

附录 F 城市生命线安全风险评估报告大纲 （资料性）94

附录 G 城市生命线安全风险清单编制要求 （规范性）95

附录 H 城市生命线安全风险清单样表 （资料性）96

附录 I 城市生命线安全风险分布四色图编制要求（规范性） ...97

1 总则

1.0.1 本条阐明了制定本标准的主要目的和意义。城市基础设施生命线是维系城市正常运行的关键系统，其安全风险评估工作直接关系到城市公共安全和居民生活质量。本标准旨在规范河南省城市生命线安全风险评估工作，提高评估的规范性、系统性和科学性，为城市生命线安全工程建设和安全韧性城市建设提供技术支撑。特别强调风险评估工作应遵循“科学评估、精准防控”的原则，确保评估结果能够真实反映城市生命线安全状况。

1.0.2 本条明确了本标准的适用范围。标准适用于河南省行政区域内自然灾害和事故灾难类城市生命线安全风险评估工作。自然灾害类风险包括地震、洪水、地质灾害等；事故灾难类风险包括管道泄漏、桥梁垮塌等。对于公共卫生事件、社会安全事件等其他类型风险，本标准暂不适用，但各地可根据实际情况参照执行。

1.0.3 本条强调了标准执行的协调性要求。城市生命线安全风险评估工作涉及多专业领域，除应符合本标准规定外，还需符合国家及河南省现行有关标准的规定。特别是对于燃气、供水、桥梁等专业领域，应同时执行相应的专业技术标准，确保风险评估工作的全面性和准确性。当本标准与其他标准存在不一致时，应按照从严原则执行。

2 术语和定义

2.0.1 本条对“城市基础设施生命线”进行了明确定义。定义将燃气、排水、供水等七类基础设施纳入城市生命线范畴，这些设施具有基础性、系统性和公共性特征。随着城市发展和技术进步，城市生命线的范围可能会动态调整，各地可根据实际情况适当扩展，但扩展范围应报省级主管部门备案。

2.0.2-2.0.7 这些条款对风险评估相关核心术语进行了规范定义。风险是指特定危害事件发生的可能性与后果严重性的组合；风险评估则包括风险辨识、分析和评价的全过程。这些定义参考了 GB/T42768 等国家标准，确保了术语使用的准确性和一致性。在实际应用中，应注意区分“风险评估”与“隐患排查”的区别：前者是系统性识别潜在风险，其目标是有重点的对风险进行分级管控，后者是对已知隐患进行排查治理，其目标是从根本上消除事故隐患。

2.0.8-2.0.10 这些条款对评估单元、“三高”区域等专业概念进行了界定。评估单元是风险评估的基本单位，应具有明确边界和管理主体；“三高”区域包括高风险、高敏感和高后果区域，是风险评估和管控的重点对象。“三高”区域可能存在空间重叠，在实际应用中应以防范事故为原则进行划定，不必过分纠结概念区分。

3 基本规定

3.0.1 标准将风险评估分为计划准备、风险辨识、风险分析、风险评价、风险管控和成果提交六个阶段，形成了完整的工作闭环。风险评估流程图见附录 B，直观展示了各阶段的逻辑关系和关键节点。风险评估是一个动态迭代的过程，各阶段可根据实际情况进行调整优化。

3.0.2 考虑到风险因素的动态变化特性，“三高”区域风险评估每年开展一次，整体风险评估不超过五年开展一次，确保风险评估结果能够及时反映城市生命线安全状况的变化。各地可根据实际情况适当缩短评估周期，但不得延长。

3.0.3 城市生命线安全风险评估是城市生命线安全过程建设的基础性工作，风险评估结果应与城市生命线安全工程建设相衔接，为监测感知网建设提供依据。风险评估成果应纳入城市基础设施建设改造规划和城市信息模型数据，支持灾害模拟和影响分析，实现风险评估与城市管理的深度融合。

4 计划与准备

4.1 编制评估方案

4.1.1-4.1.4 这些条款规定了评估方案的编制要求。评估方案是风险评估工作的总纲，应明确工作目标、程序、任务分工等内容。评估方案应结合区域特点和行业实际编制，避免一刀切。方案编制完成后，应组织专题培训和动员部署，确保各参与方明确职责要求和工作流程。

4.2 确定评估范围

4.2.1-4.2.5 这些条款规定了评估范围的确定方法。评估范围包括区域范围、风险类型范围和行业领域范围三个维度。评估的区域范围应覆盖城市建成区，不得人为缩小范围；行业领域范围应包括燃气、排水等七类基础设施，重点评估范围详见附录 C。

对各类城市生命线工程，明确了需要重点评估的关键设施和区域。重点评估范围是动态调整的，各地可根据实际情况进行补充，但不得减少标准规定的内容。

4.3 收集资料

4.3.1-4.3.4 这些条款规范了资料收集工作。评估所需资料包括内部资料和外部资料两大类，内部资料收集清单详见附录 D。对于资料缺失情况，应通过现场调查进行补充，确保评估数据的完整性和准确性。资料收集应使用信息化技术手段，提高工作效率。

4.4 现场调查

4.4.1-4.4.5 这些条款规范了现场调查工作。现场调查是核实资料、补充信息的重要手段，调查内容包括风险源、防护目标等方面。调查全过程应严格遵守保密制度，对涉密信息应按照相关规定处理。调查人员应配备必要的安全防护装备，确保调查过程安全。

5 风险辨识

5.1 划分风险辨识单元

5.1.1 基本要求

1 划分风险辨识单元是风险评估工作的基础环节，能够使评估对象更加具体化、可视化，便于后续的风险辨识、分析和评价工作。评估单元的划分质量直接影响风险评估结果的准确性和实用性。

2 每个风险辨识单元应具有相对独立性，具有明显的特征界限。这种界限可以是物理边界（如场站围墙）、管理边界（如管段责任区）或功能边界（如系统分区）。同时，每个单元应有明确的安全管理单位或组织，确保风险管控责任能够落实到具体主体。

3 所有评估单元的集合必须完整覆盖整个评估区域范围，不得出现遗漏或盲区。对于跨区域、跨系统的设施，应明确划分原则，避免出现“三不管”地带。对于无明确安全管理单位或组织的风险辨识单元，应由行业主管部门负责风险评估工作。

5.1.2 独立场所、设施风险辨识单元划分

1 对于功能独立、边界清晰的场所和设施，如燃气调压柜、阀门井、小型桥梁等，可将整个场所作为一个风险辨识单元。这种划分方法适用于规模较小、功能单一的设施，有利于整体评估和管理。

2 对于结构复杂、运行环境存在明显差异的场所和设施，应划分为多个风险辨识单元。具体细分时应考虑以下因素：

- 1) 功能分区差异（如生产区、储罐区、办公区）；
- 2) 风险特征差异（如高压区、低压区）；
- 3) 空间隔离情况（如防火分区、防爆分区）；
- 4) 管理责任划分（如不同班组负责区域）。

例如一座大型污水处理厂可细分为进水区、生化处理区、污泥处理区、出水区等多个评估单元。细分后的单元应保持内部风险特征的相对一致性，单元间的风险特征应有明显区别。划分时应兼顾评估精度和管理便利性，避免过度细分导致评估工作繁琐化。

5.1.3 管道类风险辨识单元划分

1 城市地下管网可按照道路交叉口或行政区边界作为自然分界点划分评估单元。这种划分方法与城市管理网格相协调，同时便于定位和描述，并有利于落实属地管理责任。例如一段燃气主干管可按照途

经的道路区间划分为若干评估单元。

2 根据管道物理特征的显著差异进行单元划分：

1) 管径差异：不同管径的管段应划分为不同单元，因承压能力、流量特征不同；

2) 管龄差异：新旧管段应分开评估，老化程度不同导致风险特征差异；

3) 管材差异：钢管、PE 管等不同材质的管段应分别评估；

这种划分方法有利于识别材质老化、接口形式等特定风险。

3 根据管道的服务范围或事故可能影响区域的大小划分单元：

1) 主干管与支线管应划分为不同单元；

2) 影响重要用户（如医院、学校）的管段应单独划分；

3) 事故影响半径大的管段应作为重点单元；

这种方法注重风险后果评估，便于分级管控。

4 在管道连接处（如法兰连接、焊接点等）应划分为不同的评估单元。这是由于连接部位是泄漏高风险点，不同管段可能具有不同风险特征。

5 根据管道敷设环境特征进行单元划分，考虑了外部环境对管道风险的影响。直埋段与管沟敷设段、不同埋深段应分别评估、地面硬化情况不同（如道路下、绿化带下）的管段应分开评估。

评估单元在风险评估过程中可动态调整，这是因为初步划分可能存在不合理之处，风险评估过程中可能发现新的风险特征，以及管理需求可能发生变化等情况的存在。调整时应记录调整原因和依据，确保评估过程的可追溯性。

在实际工作中，各类划分方法应结合使用，不可机械套用单一标准。如可先按行政区划分大单元，再按管材、管龄等特征细分。评估单元划分应尽量与现有的管网 GIS 系统、巡检管理系统等相协调，便于数据共享和成果应用，但应注意，切不可盲目使用管网 GIS 系统管段数量作为评估单元数量。应适度把握规模，评估单元规模过大可能导致风险特征模糊，过小会增加不必要的工作量。一般建议管道类单元长度控制在 200-2000m 为宜，但对于穿越特殊区域（如河流、铁路）的管段，无论长短都应作为独立评估单元，因其风险特征和后果具有特殊性。

5.2 辨识安全风险

5.2.1 基本要求

1 根据城市生命线的行业特性、技术能力和数据基础，选择适用的风险辨识方法。GB/T 42768《公共安全 城市安全风险评估》提供了安全检查表法（适用于系统化全面排查）、故障树分析法（适用于复杂系统故障路径分析）、专家意见法（适用于对外部资料缺失或需求较少）等多种方法，应作为基础方法。对于有可供参考先例、有以往经验可以借鉴的辨识过程，可使用直观经验法进行风险辨识。方法选择需考虑评估对象的复杂程度、数据完整性和团队专业能力，可采用多种方法组合应用。对于新型风险或复杂系统，建议组织专家论证确定适用方法，确保辨识结果的科学性和可靠性。

2 当行业内有特殊辨识要求时，应优先执行行业规定，确保专业性和针对性。燃气、供水、热力行业，一般都开展有安全生产标准化建设和双重预防体系建设工作，其中有风险辨识、评估相关要求，可以作为参考，但应当注意的是，以上工作基本是面向企业内部开展风险管理，城市生命线安全风险评估，还应当特别关注城市生命线事故风险对公共安全的影响，应注意从这方面深入辨识安全风险。

5.2.2 重点风险类型辨识

本条款系统列出了七类城市生命线需重点辨识的安全风险。燃气系统要重点辨识管道和场站泄漏、火灾爆炸等风险，应当特别注意辨识地下燃气管道泄漏，经由土壤缝隙、联通管道等通道扩散到临近的排水管渠、电缆沟等空间（即燃气管道相邻地下空间），从而导致的燃气聚集甚至爆炸的风险。排水系统需关注管道淤堵、检查井冒溢及城市内涝风险。供水系统要重点分析爆管、漏失和水质风险。热力系统需辨识管道爆裂和有限空间作业风险。桥梁隧道类设施要重点评估结构变形、坍塌等风险。综合管廊需关注不同管线间的风险耦合。自然灾害方面，要辨识气象灾害、地质灾害等对生命线设施的影响。风险辨识应覆盖设施全生命周期，从设计、建设到运行、报废各阶段。

6 风险分析

6.1 一般规定

6.1.1 风险分析方法的选用应当基于评估单元的具体特征和风险类型的特殊性，确保分析方法与评估对象的匹配性。GB/T 27921《风险管理 风险评估技术》作为基础性标准，提供了包括故障树分析、事件树分析、层次分析法等多种风险分析技术方法。在实际应用中，需综合考虑以下因素：

1 评估对象特征：包括设施规模、系统复杂度、运行环境等。如对于结构复杂的桥梁工程，可采用故障树分析法；对于管网系统，宜采用失效模式与影响分析法。

2 风险类型特点：不同风险类型适用不同分析方法。如技术风险适合定量分析，管理风险适合定性分析。

3 数据基础条件：数据完整时可采用定量分析，数据不足时宜采用定性或半定量方法。

4 分析目的需求：预防性分析宜采用前瞻性方法，事故回溯分析宜采用追溯性方法。

6.1.2 首先应明确的是，城市生命线的不同行业，已有一些成熟的风险分析方法，如运用高斯扩散模型计算可燃气体聚集范围和浓度分布的燃气泄漏扩散分析，基于 InfoWorks 模型的城市内涝风险分析等。风险分析过程中应优先选用这些分析方法，只有在条件不允许的情况下，再进行事故发生可能性分析和事故后果严重性分析。对于复杂风险，建议采用多种方法交叉验证。

6.1.3 定性分析方法适用于数据基础薄弱或风险机理复杂的场景，常用方法包括专家意见法、预先危险性分析法等。在具体实施过程中应组建多学科专家团队、制定统一判断标准并记录分析过程。定量分析方法适用于数据完整、机理明确的风险分析，常用方法包括故障树分析法、贝叶斯分析法等。在具体实施过程中应确保数据质量，验证模型适用性、同时要進行不确定性分析。

综合分析方法适用于复杂系统的风险评估，可采用定性定量相结合的方法，如模糊综合评价、层次分析法，在具体实施过程中应明确各方法的应用范围、建立方法间的衔接机制并统一分析标准。无论采用何种方法，都应当确保分析过程的规范性和结果的可重复性。重要

风险点的分析应当进行交叉验证，提高分析结果的可靠性。

6.2 定性分析

6.2.1-6.2.2 这些条款提供了定性分析的具体方法。可能性分为 A-E 五个等级，后果严重性分为 I-V 五个等级，为风险定性评价提供了统一标准。事故发生的可能性从发生概率、历史案例、今后情况等进行分析，事故后果的严重性分从人员死亡、人员受伤、财产损失等进行分析的分析方法，是行业内通用的定性分析方法之一，也是 GB/T 42768《公共安全 城市安全风险评估》推荐的分析方法。定性分析虽然简便易行，但主观性较强，建议由经验丰富的专业人员开展，必要时组织专家评审。

6.3 定量分析

6.3.1 事故发生可能性是从“内因-外因”双维度分析，内因指标方面，主要采用因果递进的分析逻辑。在工程自身维度，设计标准决定材料选型，材料性能影响结构耐久性，最终反映在系统可靠性上。这种递进关系揭示了从源头设计到最终失效的全过程风险演化路径。外因指标采用“威胁-防护”的逻辑。土壤腐蚀性、第三方施工等威胁指标与防腐措施、监护制度等安全管理措施形成动态平衡。通过量化威胁强度与防护效能的比值，准确反映风险暴露水平。在具体的实践中，针对不同的评估对象，不可盲目地选取指标，而应关注指标间有机联系，注重选取指标的逻辑关系。

6.3.2 事故后果严重性采用“损失-止损”的二元分析架构。事故损失后果考虑直接后果和间接后果。直接后果指标（人员伤亡、财产损失）构成评估基础，反映事故的即时破坏力；间接后果指标（社会影响等）作为放大因子，衡量风险的扩散效应。应急能力指标则形成修正系数，体现风险管控的缓冲作用。其中直接后果与间接后果存在明显的正相关关系，而应急能力则呈现负向调节作用。

6.3.1 风险评价指标体系

同一个评估对象，可能面临不同的风险类型，如燃气在不同的场景下，可能存在泄漏、火灾、爆炸等风险，针对每一种风险类型，都应有这样的分析过程，并建立完整的指标体系。

1 指标选取必须严格遵循行业技术规范要求，指标选取需通过专

家论证和现场验证双重确认，确保既符合《城镇燃气设计规范》《室外排水设计规范》等行业标准，又能准确反映工程实际风险状况。

2 权重赋值推荐采用层次分析法(AHP)这一系统工程方法，通过构建“目标层-准则层-指标层”三级判断矩阵实现科学量化。具体实施包括四个关键步骤：首先组织不少于 5 名行业专家背对背独立打分；其次进行一致性检验（要求 $CR < 0.1$ ）；然后计算各指标权重向量；最后形成权重分配方案。该方法克服了主观随意性，实现了定性到定量的科学转换。

3 建立完整的计算过程溯源体系，确保风险评估的可重复性和可验证性。具体包括：原始数据需注明来源（如检测报告编号、监测点坐标）；中间计算结果保留至少两位小数；最终风险值按四舍五入取整。所有计算过程应形成书面记录，包括但不限于数据采集表、计算书、校核单等文档，保存期限不少于评估周期（通常为 5 年）。

4 指标体系必须建立与引用标准的联动更新机制。当国家标准、行业规范发生重大修订或发生特别重大事故暴露出新风险类型时，应尽快完成指标体系的对应调整。调整过程需履行专家评审、试点验证、备案发布的规范流程。以排水管网为例，当《城镇排水管道检测与评估技术规程》修订后，需相应调整管道结构性缺陷的判定标准和权重分配。

7 风险评价

7.1 一般规定

7.1.1-7.1.3 这些条款规定了风险评价的基本要求。评价方法应根据评估对象特点选择，风险等级分为重大、较大、一般和低风险四级，分别用红、橙、黄、蓝四色表示。风险等级划分应考虑风险的可接受程度，对于重大风险必须采取严格管控措施。

7.2 定性评价分级

7.2.1 条款规定了采用风险矩阵法进行定性评价分级的具体方法。风险矩阵法是一种将风险发生的可能性等级（A-E）与后果严重性等级（I-V）组合判定风险等级的标准工具，其核心是通过二维交叉分析实现风险可视化分级。矩阵横向轴为可能性等级（A-E），纵向轴为严重性等级（I-V），交叉单元格对应红（重大）、橙（较大）、黄（一般）、蓝（低风险）四色分级。例如：可能性等级 D（70%-90% 发生概率）与严重性等级 IV（10-30 人死亡）交叉判定为较大风险（橙色），体现了高风险事件组合的递进关系。当风险处于等级边界时，应按照就高不就低原则确定等级，确保风险管控的严格性。

7.2.2 本条款针对数据缺失或新型风险的特殊情形，规定了专家经验法的规范化应用流程。当评估对象存在历史数据不足（如新建工程）、技术标准未覆盖（深层地下综合管廊）或极端情景（如超设防标准灾害）时，需组织不少于 5 名相关领域专家开展多轮德尔菲法评估。修正过程需严格遵循三记录原则：记录参照案例（如类似城市燃气事故数据）、记录专家专业背景构成、记录参数敏感性分析结果。修正幅度限制在 1 个风险等级内，且必须通过一致性检验（ $CR < 0.1$ ）。所有修正必须形成专项技术备忘录，作为评估报告的必备附件。

7.3 定量评价分级

7.3.1 通过计算风险值得分，按照分值区间确定风险等级。定量评价可以更精确地反映风险大小，为精准防控提供依据，但计算过程应确保科学严谨。

7.3.2 在具体的评估过程中，有些行业已有的评价方法，并非按百分制计算风险值，如危险指数法，这就需要进行风险值的转换，然后参照本标准 7.3.1 条规定划分四级风险。

8 风险管控

8.1.1 “因地制宜、分类施策”要求各地根据城市生命线工程特点、区域环境特征和风险等级差异，制定有针对性的管控措施。差异化管控体现了精准防控理念，避免一刀切的管理模式，确保资源合理配置。标准强调管控措施必须与风险评估结果相匹配，实现从风险识别到管控措施的全链条闭环管理。在实际操作中，应结合当地经济条件、技术能力和管理基础，选择最适宜的管控策略，确保措施既科学有效又切实可行。

8.1.2 风险管控措施包括工程技术、管理和应急等方面。工程技术措施是风险管控的基础，包括对老旧设施的更新改造和监测预警系统的建设，如燃气管道泄漏监测、桥梁结构健康监测等。管理措施强调制度建设，通过制定管理办法、开展培训考核等方式提升管理水平。应急措施是最后防线，要求完善应急预案体系并配备必要的应急资源。标准特别指出应综合运用多种措施，形成“技防+人防+应急”的多层次防护体系。措施选择应评估成本效益，优先采用性价比高的解决方案。

8.1.3 根据风险等级（重大、较大、一般、低）实施差异化管理，明确每个风险源的责任单位和具体管控要求。对于重大风险，应由市级主管部门直接监管；较大风险由区级部门负责；一般和低风险可由运营单位自主管理。标准强调建立责任清单制度，将每个风险点的管控责任落实到具体岗位和人员。同时要求建立风险动态更新机制，定期评估管控效果，及时调整管控策略。这种分级管理模式既能确保重点风险得到足够关注，又能提高整体管理效率。

8.1.4 针对较大及以上风险等级纳入重点监管清单，具体管理措施可包括增加检查频次（如季度检查改为月度检查）；提高监测标准（将人工巡检升级为在线监测）；强化应急准备（如针对重大风险源制定专项应急预案）。建立重点风险源台账，记录检查情况、隐患整改和措施落实情况。对于短期内无法消除的重大风险，应采取临时管控措施并制定中长期整改计划，确保风险始终处于受控状态。

8.1.5 管控措施必须针对具体风险源的特点和成因，如燃气管道泄漏风险应侧重监测和快速切断，桥梁风险应侧重结构加固。可操作性要求措施必须考虑当地实际条件，避免过于复杂或成本过高的方案。管控措施应形成书面记录，为后续工作提供依据，包括措施内容、实

施时间、责任人和预期效果等。建立措施效果评估机制，定期验证措施的有效性，并根据评估结果进行优化调整，形成持续改进的管理闭环。

9 风险评估成果

9.1 一般规定

9.1.1-9.1.3 这些条款规定了风险评估成果的内容和要求。成果包括风险评估报告、风险清单和风险分布图等。成果应征求相关单位意见并做好数据保密，涉密信息应按照相关规定处理。

9.2 城市生命线安全风险评估报告

9.2.1-9.2.3 这些条款规范了风险评估报告的编制。报告应全面客观反映评估工作，具体编写要求参见附录 E，报告大纲参见附录 F。报告应格式规范、内容详实，结论和建议应具有可操作性。

9.3 城市生命线安全风险清单

9.3.1-9.3.4 这些条款规范了风险清单的编制。清单应包含评估对象类别、风险源名称等要素，具体编写要求参见附录 G，清单样表参见附录 H。清单应根据实际情况定期更新，确保风险信息的时效性。

9.4 城市生命线安全风险分布四色图

9.4.1-9.4.4 这些条款规范了风险分布图的绘制。四色图应采用 GIS 技术，按照红橙黄蓝四色标注不同风险等级，具体编制要求参见附录 I。图纸应直观展示风险空间分布，为风险管控提供可视化支持。

9.5 风险评估成果评审

9.5.1-9.5.3 这些条款规定了成果评审的要求。评审应组织 5 名以上专家，重点审查资料的完备性、方法的科学性等。评审结论应明确具体，对“修改后通过”的情况，应明确修改要求和时限。

9.6 风险评估成果应用

9.6.1-9.6.3 这些条款强调了成果应用的重要性。风险评估成果应用于城市生命线安全工程建设、基础设施改造规划等工作。成果应用应建立跟踪反馈机制，定期评估应用效果，不断完善风险评估工作。

附录 A 城市生命线“三高”区域划分标准 (规范性)

A.0.1 本条详细规定了“三高”区域的具体划分标准，是风险评估工作的核心依据之一。

1 高风险区域划分标准：明确以风险等级评定结果为依据，将重大或较大风险的城市生命线场所或设施所在区域划为高风险区域。高风险区域的划定应结合风险评估结果和专家判断，避免机械套用标准。对于处于风险等级边界的情况，建议采取就高不就低原则。

2 高敏感区域划分标准：规定了燃气管道中心线两侧 200m 范围内存在高敏感防护目标的区域划为高敏感区域。200m 范围是参考 GB 36894《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》等标准确定的科学距离，各地可根据实际情况适当调整，但调整幅度不得超过 $\pm 20\%$ ，且需说明调整理由。

3 高后果区域划分标准：区分了定性评价和定量评价两种方法的划分标准。对于定性评价，将事故后果严重性等级为 IV 级或 V 级的区域划为高后果区域；对于定量评价，将事故后果严重性分值达到 60 分及以上的区域划为高后果区域。两种方法的划分结果应保持一致性，如出现差异，应以从严原则处理。

注：本条特别说明“三高”区域可能存在重合的情况，际应用中应以防范事故为原则进行划定，不必过分纠结概念区分。各地在具体执行时，可结合实际情况对划分标准进行细化，但不得降低标准要求。

附录 B 城市生命线安全风险评估流程图 (资料性)

本附录提供了城市生命线安全风险评估的完整流程图，直观展示了风险评估工作的六个主要阶段及其逻辑关系。

1 计划与准备阶段：是风险评估的基础环节，强调资料收集和方案制定的重要性。这一阶段的工作质量直接影响后续评估的准确性和有效性。

2 风险辨识阶段：重点关注风险源的识别和评估单元的划分。风险辨识应全面系统，避免遗漏重要风险点。

3 风险分析阶段：包括可能性和后果严重性两个维度的分析。流程图展示了定性和定量两种分析方法的选择路径。

4 风险评价阶段：将分析结果转化为风险等级，为风险管控提供依据。这一阶段应考虑风险的可接受标准。

5 风险管控阶段：针对不同等级风险制定差异化管控措施。流程图强调了工程技术、管理和应急三类措施的有机结合。

6 提交成果阶段：规范了风险评估报告的编制要求和成果应用方向。

流程图中的箭头方向表示工作流程的逻辑顺序，但实际工作中各阶段可能存在迭代和反馈，并非完全线性进行。各地在使用时可结合实际情况适当调整，但不得省略关键环节。

附录 C 城市生命线重点评估范围 (规范性)

本附录详细列出了各类城市生命线工程需要重点评估的范围和设施，是风险评估工作的重要依据。

C.0.1 燃气安全风险重点评估范围：

1 高压、次高压管道和人员密集场所中压管道及阀门井等关键部位。人员密集场所的界定可参考 GB 36894《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》等相关标准。

2 各类燃气场站设施，包括门站、储配站等。对场站设施的评估应重点关注工艺区、储罐区等高风险区域。

3 穿越密闭空间或与其他管线交叉的燃气管道。此类管道的风险评估应特别关注空间密闭性和交叉影响。

C.0.2 排水安全风险重点评估范围：

1 雨水主干管道及检查井、泵站等关键设施，对易涝点的评估应结合历史内涝数据和地形特征。

2 污水系统关键节点，包括主干管道、污水处理厂等。对污水处理厂的评估应重点关注进水口、生化池等高风险区域。

C.0.3 供水安全风险重点评估范围：

1 供水主干管道及关键节点。对管网水力分界线的评估应关注压力波动情况。

2 水厂和泵站等重要设施。对水厂的评估应重点关注氯库、配电间等高风险区域。

C.0.4-C.0.7 热力、桥梁、隧道和综合管廊的重点评估范围：这些条款分别规定了相应设施的重点评估范围。对特殊结构桥梁、长隧道等特殊设施的评估应制定专项方案，必要时邀请专家参与。

本附录所列重点评估范围是最低要求，各地可根据实际情况扩大评估范围，但不得缩小。对于新增的评估对象，应说明其风险特征和评估必要性。

附录 D 城市生命线内部资料收集清单 (规范性)

本附录规范了风险评估所需收集的内部资料内容，是评估工作的重要基础。

D.0.1 城市生命线基础资料收集要求：

1 设计、竣工资料：是了解设施基本情况的重要依据。对于年代久远、资料缺失的情况，应通过现场测绘等方式进行补充。

2 运行维护记录：反映设施的实际运行状态。应重点关注异常事件记录和维修历史。

3 安全管理资料：包括制度文件、应急预案等。应评估这些文件的完整性和可操作性。

D.0.2 城市生命线安全风险相关资料收集要求：

1 风险源资料：是风险辨识的直接依据。需要特别强调的是，应确保资料的时效性和准确性。

2 社会经济资料：为后果评估提供基础数据。人口密度、经济价值等数据应尽可能精确到评估单元层面。

3 应急资源资料：反映风险应对能力。应关注应急资源的实际可用性和响应时间。

资料收集应遵循“全面、准确、及时”的原则。对于确实无法获取的资料，应记录缺失情况并评估其对风险评估工作的影响。资料收集过程中应注意数据安全和保密要求，特别是涉及敏感信息的资料。

附录 E 城市生命线安全风险评估报告编制要求（规范性）

本附录规定了风险评估报告的编制要求，是成果输出的重要规范。

E.1 相关背景情况：要求说明评估工作的政策依据、组织形式等基本情况。需要特别强调的是，应清晰界定评估的时空边界，避免范围模糊。对数据来源和质量情况的说明应客观真实，不隐瞒数据缺陷。

E.2 风险评估方法及流程：要求详细说明评估方法的选择依据和应用效果。对数据缺失等特殊情况的处理方式应记录在案，确保评估过程的透明性。

E.3 城市生命线工程基本情况：要求全面描述评估对象的现状。对重点区域和关键设施的说明应详细具体，必要时配以图表辅助说明。

E.4 风险评估分级情况：要求详细记录评估单元的划分和调整情况。风险分析过程应逻辑清晰，参数选取合理，确保评估结果的可追溯性。

E.5 评估结果及风险管控建议：要求结论明确，建议具有针对性。管控建议应区分轻重缓急，明确实施主体和时限要求。

E.6 附件：要求报告应包含完整的风险清单和分布图等附件。附件应与正文内容保持一致，相互印证。

报告编制应遵循客观、准确、规范的原则，避免主观臆断。报告语言应简洁专业，逻辑清晰，便于各相关方理解和使用。对于专业性较强的内容，可考虑增加术语解释或说明性注释。

附录 F 城市生命线安全风险评估报告大纲 (资料性)

本附录提供了风险评估报告的参考大纲，是报告编制的框架指导。

F.1 第一章工作概述：要求全面介绍评估背景、组织分工等基本情况。对评估范围和对象的描述应具体明确，避免歧义。

F.2 第二章风险评估方法及流程：要求详细说明评估方法体系和技术路线。对特殊情况的处理应记录在案，体现评估工作的科学性。

F.3 第三章城市生命线工程现状：要求分类描述各类生命线设施的现状。对重点区域和关键设施的说明应配以必要的图表数据支撑。

F.4 第四章风险分析与评估：要求分类详述各类设施的风险评估过程。分析过程应逻辑严密，结论应有充分依据。

F.5 第五章评估结论及建议：要求结论明确，建议可操作。“三高”区域的划定应有充分的风险评估依据。

F.6 附件：要求提供完整的支撑材料。附件内容应与正文相互印证，形成完整证据链。

本大纲是指导性框架，各地可根据实际情况适当调整，但应确保包含所有关键内容。对于特殊情况或创新做法，可增加专门章节进行说明。报告编制应注重逻辑性和可读性，便于不同专业背景的人员理解。

附录 G 城市生命线安全风险清单编制要求 (规范性)

本附录规范了风险清单的编制要求，是风险评估成果的重要组成部分。

G.0.1-G.0.10 这些条款详细规定了风险清单应包含的内容要素：

1 评估对象类别：应与标准正文 4.2.5 节保持一致。分类应准确，避免混淆。

2 风险源名称和位置：应具有唯一性和可定位性。位置描述应采用标准格式，便于实地核查。

3 风险分析：应从“致因-机理-后果”三个维度进行系统分析。分析应科学严谨，避免主观臆断。

4 风险等级：应按照标准第 7 章要求确定。等级确定应有充分依据，必要时注明判定标准。

5 管控措施：应符合标准第 8 章要求。措施应具体可行，明确责任主体。

风险清单是动态管理的工具，应定期更新维护。对于“三高”区域的风险点，应在清单中特别标注，便于重点管控。

附录 H 城市生命线安全风险清单样表 (资料性)

本附录提供了风险清单的参考样表，是清单编制的示例指导。

样表按照燃气、排水、供水等七类城市生命线分类展示，每类清单包含标准附录 G 要求的全部要素。需要特别说明的是：

1 燃气安全风险清单：详细列出了高压管道、门站等典型风险点的示例。对燃气相邻地下空间等特殊风险点的描述应具体明确。

2 排水安全风险清单：包含了内涝点、泵站等关键设施的示例。对易涝点的描述应结合历史积水数据。

3 其他类别清单：同样按照统一规范提供示例。虽然示例内容有限，但实际清单应覆盖所有识别出的风险点。

样表是参考示例，各地可根据实际情况调整格式，但应确保包含所有必备要素。清单编制应注重实用性，便于风险管控工作的开展。

附录 I 城市生命线安全风险分布四色图编制要求 (规范性)

本附录规范了风险分布图的编制要求，是风险评估成果的重要展示形式。

I.0.1 标题要求：应采用标准格式命名，字体字号应适中。标题应准确反映图纸内容，避免歧义。

I.0.2 基础地理信息：应包含评估范围边界、主要路网等要素。地理信息的选取应适度，避免图纸过于复杂。

I.0.3 风险分级图层：规定了点状、线状和面状风险的不同表示方法。颜色使用应严格遵循标准规定的色标体系，确保一致性。

I.0.4-I.0.7 图例、方向指示等要素：规定了图纸的完整要素构成。图纸应包含完整的制图责任信息，确保可追溯性。

四色图应采用 GIS 技术绘制，确保精度和可更新性。图纸比例应适中，既能展示整体分布，又能辨识关键风险点。对于复杂区域，可考虑制作分区放大图补充说明。图纸编制应注重实用性，便于不同层级的管理人员使用。