

山东省地方标准  
《城市轨道交通土建工程设计  
安全风险评估规范》

(标准征求意见稿)

编制说明



## 一、项目背景

随着我国经济的持续、快速发展，城市化进程不断加快，为缓减城市交通拥挤状况，国内各大城市相继开展了城市轨道交通建设，2000年以后，城市轨道交通建设不断提速，实现了国际上没有先例的建设规模和建设速度，使我国已成为世界上城市轨道交通建设里程最长、建设城市最多、建设速度最快的国家。

据中国城市轨道交通协会有关资料，据不完全统计，2019年全年共完成建设投资5958.9亿元，同比增长8.9%，在建项目的可研批复投资额累计46430.3亿元，在建线路总长6902.5公里；截至2019年底，共有65个城市的城轨交通线网规划获批，在实施的建设规划线路总长7339.4公里。截至2019年底，共有40个城市开通城轨交通运营线路208条，运营线路总长度达6736.2公里。规划、建设、运营线路规模和投资额稳步增长，城轨交通持续保持快速发展趋势。

城市轨道交通工程为民生工程，让百姓受益，项目投资大、建设规模大，政府重视程度高，社会影响大。同时，城市轨道交通建设工程为高风险工程，以地下工程为主的轨道交通建设具有工程规模大、穿越城市敏感地段多、沿线建（构）筑物、文物、地下管网众多及保护要求高、地质条件多变、施工工法多样、管理界面多、工程风险突出等特点。国内大规模地铁建设过程中，一度质量安全事故多发，给政府、社会造成很大负面影响。虽然近几年来全国轨道交通工程质量安全状况总体可控，但安全形势

依然比较严峻，一般事故和险情时有发生，重大影响事故偶有发生。

当前，国内城市轨道交通工程安全风险管控已成常态和重要安全管控手段。近年来行业主管部门、政府、工程参建各方对地铁建设风险的高度关注和风险管控意识不断加强，国家、行业和地方不断出台了相关规范性文件和标准规范，各地铁建设城市不同程度地开展了安全风险评估与管理的科学研究和实践工作，通过建立健全全过程风险管理体系，使管控前移，重视设计阶段即开展风险管理工作，有效控制重大风险，使轨道交通工程质量安全状况基本满足要求。

根据建设部 2010 年颁布的《城市轨道交通工程安全质量管理暂行办法(建质[2010]5号)》要求，应尽早制订地方的安全风险评估标准。此外，根据山东省“十三五”规划，山东省将加快以轨道交通为主体的城市快速通道建设，其中提出要“推进济南、青岛地铁和轻轨建设”，启动烟台、潍坊、淄博、临沂、济宁、威海、日照等城市轨道交通规划建设。

目前济南市轨道交通第一期建设规划包括三条线（R1 线、R2 线一期、R3 线一期），全长 80.6 公里，其中已运营两条线（R1 线、R3 线一期），运营里程共计 47.7 公里；在建线路有一条，为 R2 线一期，在建线路长度 36.4 公里。青岛城市轨道交通线网远期规划 18 条线，总长度 838 公里，目前青岛地铁已经运营四条线（2 号线、3 号线、11 号线、13 号线），运营长度 176 公里。

同期在建五条线（1号线、4号线、6号线、8号线、2号线延长段），在建里程约188公里。可以看出近期和今后一段时期，山东省轨道交通建设规模依然很大，安全质量管理任务仍然繁重、严峻，参与的建设单位、设计单位等都会急剧增加，特别需要有完善的安全风险评估标准，为山东省轨道交通安全、快速发展提供技术保障。

同时，国家及各级主管部门也高度重视轨道交通工程的安全风险管理工作，近年来出台和颁布了多项管理办法、制度和国家标准，有力地推动了建设工程安全风险管理工作的发展。结合山东省轨道交通建设工程安全风险管理的实际及相关规范性文件、技术标准要求，引进其他行业和地铁建设城市的安全风险经验，以提高合规性、可操作性、先进性和全面性，并继续全面应用于山东省城市轨道交通建设，提高山东省城市轨道交通建设安全风险管理的效率、效果。

鉴于以上基本情况及山东省城市轨道交通建设的实际需求，为加强城市轨道交通工程建设安全风险管理工作，规范设计阶段的土建工程安全风险评估工作，规避或降低土建工程建设安全风险，开展本标准编制十分迫切、必要和重要。

## 二、工作简况

### （一）任务来源

2019年9月，根据山东省实施标准化战略（国家标准化综合改革试点工作）领导小组办公室《关于印发〈2019年度标准化

综合改革暨“山东标准”建设项目计划的通知》(鲁标改办发[2019]6号),青岛地铁集团有限公司申报的《城市轨道交通土建工程设计安全风险评估规范》已获批准,正式列入“山东标准”2019年度建设项目计划。

## (二) 协作单位

北京安捷工程咨询有限公司、青岛地矿岩土工程有限公司、北京城建设计发展集团股份有限公司、中铁第一勘察设计院集团有限公司、中铁二院工程集团有限责任公司、青岛市勘察测绘研究院、青岛市市政工程设计研究院、济南轨道交通集团有限公司、烟台市轨道交通集团有限公司。

## (三) 主要工作过程

### 1. 项目立项阶段(2019年1月15日~2019年9月4日)

2019年3月19日,在山东省城市轨道交通标准化技术委员会成立大会上,汇报了城市轨道交通土建工程设计安全风险评估规范(以下简称标准)情况,委员会评估申报立项情况。2019年6月20日,通过山东省城市轨道交通标准化技术委员会评审;并在2019年9月4日获得山东省市场监督管理局立项审批,青岛地铁集团有限公司成立标准编制委员会。

### 2. 项目启动阶段(2019年9月5日~2020年1月9日)

根据编制委员会要求,编写该标准项目实施方案,确定实施计划和工作内容;于2020年1月9日召开标准编制工作启动会,正式启动2020年度省标编制工作。

### 3. 项目起草阶段（2020年1月10日~2020年8月15日）

2020年1月17日，标准编制小组召开第一次会议，确定该标准的参编单位、人员及分工；2月到5月，参编单位根据《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》（GB50652-2011）以及其他省市类似相关标准，编制完成该标准草稿；2020年5月22日，编制小组召开第二次会议，对标准草稿逐条讨论，并明确各参编单位下步工作重点；6月到7月中旬，参编单位按照第二次会议要求修改各章节正文、增加条文说明，统稿完成标准初稿；7月18日，召开标准初稿专家评审会，标准初稿顺利通过评审。7月19日至8月15日，按照专家评审意见对标准内容进行全面修改完善，形成“标准征求意见稿”。

#### （四）起草人名单及分工

工作组名单				
序号	姓名	单位	分工	起草人
1	迟建平	青岛地铁集团有限公司	总负责人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
2	芦睿泉	青岛地铁集团有限公司	技术负责人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
3	吴学锋	青岛地铁集团有限公司	主要起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
4	刘云	青岛地铁集团有限公司	主要起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
5	吕培印	北京安捷工程咨询有限公司	主要起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
6	米保伟	北京安捷工程咨询有限公司	主要起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
7	刘洪华	青岛地矿岩土工程有限公司	主要起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
8	刘世安	青岛地矿岩土工程有限公司	主要起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
9	雷刚	北京城建设计发展集团股份有限公司	主要起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
10	龚旭东	中铁第一勘察设计院集团有限公司	主要起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
11	张建祥	中铁二院工程集团有限责任公司	主要起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
12	卞立民	青岛市勘察测绘研究院	主要起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>

工作组名单				
序号	姓名	单位	分工	起草人
13	岳章胜	青岛市市政工程设计研究院	主要起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
14	李虎	济南轨道交通集团有限公司	起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
15	尹亚雄	烟台市轨道交通集团有限公司	起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
16	姜钰	青岛地铁集团有限公司	起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
17	唐明明	北京安捷工程咨询有限公司	起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
18	王术明	北京安捷工程咨询有限公司	起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
19	闫君	青岛地矿岩土工程有限公司	起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
20	王忠胜	青岛地矿岩土工程有限公司	起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
21	解超	北京城建设计发展集团股份有限公司	起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
22	姜畔	中铁第一勘察设计院集团有限公司	起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
23	李辉	中铁二院工程集团有限责任公司	起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
24	林琴岗	青岛市勘察测绘研究院	起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
25	张鲁明	青岛市市政工程设计研究院	起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>

### 三、制定原则及内容说明

#### (一) 标准编制原则和依据

##### 1. 法律法规和标准

依据《中华人民共和国标准化法》、《中华人民共和国标准化法实施条例》、《国家标准管理办法》等法律、法规。

标准编写符合 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第一部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定。

符合《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》(GB50652-2011) 国家规范的相关规定。

##### 2. 拟解决的主要问题

通过建立健全城市轨道交通土建工程设计阶段的安全风险



评估体系，使安全风险管控关口前移，有效防范和遏制重特重大事故；细化国标中部分技术指标及修正依据，控制风险评估中人为因素的干扰，将某些重要指标定量化，使本标准更具有操作性；结合山东地区特殊地层、典型工法工艺，并总结近年来省内各地市地铁设计经验，使地标更适用山东省地区。

### **3. 预期效果**

编制《山东省城市轨道交通土建工程设计安全风险评估规范》，明确制定我省城市轨道交通土建工程初步设计阶段、施工图设计阶段的安全风险评估单元划分原则，设计方案、施工工法及工艺、不良地质条件、工程周边环境等风险识别、风险分析、风险评估的流程和方法，制定工程及周边环境的风险等级划分标准和接受准则。确保本标准具有可操作性、先进性和指导性。

#### **(二) 标准内容说明**

##### **1. 标准结构**

标准结构框架共分 9 章：

- 1 范围
- 2 规范性引用文件
- 3 术语和定义
- 4 基本规定
  - 4.1 评估原则
  - 4.2 评估内容
- 5 工程安全风险辨识与分级

- 5.1 一般规定
- 5.2 工程自身风险辨识与分级
- 5.3 环境风险辨识与分级
- 6 工程自身风险分析与评价
  - 6.1 一般规定
  - 6.2 明（盖）挖法结构
  - 6.3 矿山法结构
  - 6.4 盾构（TBM）结构
  - 6.5 高架结构
- 7 环境风险分析与评价
  - 7.1 一般规定
  - 7.2 环境风险分析与评价
- 8 工程安全风险控制
  - 8.1 一般规定
  - 8.2 工程自身风险控制
  - 8.3 环境风险控制
  - 8.4 工程监测与信息反馈
- 9 风险评估成果文件编制

## **2. 标准范围说明**

本标准规范了山东省城市轨道交通土建工程设计安全风险评估的工程安全风险辨识与分级、工程自身风险分析与评价、环境风险分析与评价、工程安全风险控制、风险评估成果文件编制。

本标准适用于山东省新建、改建、扩建城市轨道交通工程设计阶段对土建工程建设安全风险的评估工作。

### 3. 标准主要内容说明

#### (1) 术语和定义

本标准设置了风险、风险因素、风险事件、周边环境、工程自身风险、环境风险、风险辨识、风险分级、风险控制、风险管理等 11 项术语定义说明。

#### (2) 基本规定

包含土建工程设计风险评估的阶段划分、工程建设风险类型划分、初步设计/施工图设计阶段评估重点、风险评估基本要素、风险专项设计。

#### (3) 工程安全风险辨识与分级

包含工程安全风险辨识与分级方法,工程建设风险类型的含义,各类施工工法(明(盖)挖法、矿山法、盾构(TBM)、高架)的工程自身风险等级的判定依据,周边环境风险等级的判定依据等方面内容。

#### (4) 工程自身风险分析与评价

包含工程自身风险分析与评价方法,各类施工工法(明(盖)挖法、矿山法、盾构(TBM)、高架)的工程自身风险分析与评价的对象等方面内容。

#### (5) 环境风险分析与评价

包含环境风险分析与评价的依据,分析与评价的方法,专项

风险分析与评价的流程等方面内容。

#### **(6) 工程安全风险控制**

包含各类施工工法（明（盖）挖法、矿山法、盾构（TBM）、高架）的工程自身风险控制措施、环境风险控制措施、工程监测与信息反馈等方面内容。

#### **(7) 风险评估成果文件编制**

包含初步设计阶段的评估内容，施工图设计阶段专项风险设计等方面内容。

### **四、主要试验（或验证）分析报告**

无

### **五、国内外现行相关法律、法规和标准情况**

与《中华人民共和国标准化法》、《中华人民共和国标准化法实施条例》、《国家标准管理办法》等有关法律、法规保持一致。

标准编写符合 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第一部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定。

符合《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》（GB50652-2011）国家规范的相关规定。

### **六、重大意义分歧的依据及结果**

无

### **七、预期的社会效益及贯彻实施标准的要求、措施**

#### **（一）预期的社会效益**

社会效益：本标准从源头上强化和规范了对工程设计方案潜

在安全风险的规避与控制，防患于未然，达到最大程度地降低施工阶段安全事故的目的，为实现安全、快速推进山东省城市轨道交通工程建设的目标奠定基础。

经济效益：在目前没有明确的安全风险评估标准情况下，针对方案、工法、地质和环境等各方面因素的风险识别、风险分析与评估方法、风险分级标准和接受准则等都存在因人而异的情况，难以做到客观决策，导致有些工程的防护措施过于保守，增加了不必要的工程费用。

#### （二）贯彻实施标准的要求、措施

建议标准发布后，由山东省交通运输厅下发通知，各级相关部门开展宣贯工作，各地轨道交通企业等积极执行。

### 八、其他应当说明的事项

无