

北京市地方标准

DB

编号：DB11/T 1316-2016

备案号：J13153-2016

城市轨道交通工程建设安全风险
技术管理规范

Code for safety risk management of urban rail
transit construction

2016-04-27 发布

2016-08-01 实施

北京市住房和城乡建设委员会
北京市质量技术监督局 联合发布

北京市地方标准

城市轨道交通工程建设安全风险
技术管理规范

Code for safety risk management of urban rail transit construction

编 号：DB11/T 1316-2016

备案号：J13153-2016

主编单位：北京市轨道交通建设管理有限公司

批准部门：北京市质量技术监督局

实施日期：2016年08月01日

2016 北京

关于发布北京市地方标准《城市轨道交通工程建设安全风险技术管理规范》的通知

京建发〔2016〕269号

各区住房城乡建设委，各集团、总公司，各有关单位：

根据北京市质量技术监督局《关于印发2014年北京市地方标准制修订项目计划的通知》（京质监标发〔2014〕36号）的要求，由北京市轨道交通建设管理有限公司主编的《城市轨道交通工程建设安全风险技术管理规范》已经北京市质量技术监督局批准，北京市质量技术监督局、北京市住房和城乡建设委员会共同发布，编号为DB11/T 1316—2016，自2016年8月1日起实施。其中第5.1.2条为强制性条文，必须严格执行。

该标准由北京市住房和城乡建设委员会、北京市质量技术监督局共同负责管理，由北京市轨道交通建设管理有限公司负责解释工作。

特此通知。

北京市住房和城乡建设委员会
2016年7月18日

关于同意北京市地方标准《城市轨道交通 工程建设安全风险技术管理规范》备案的函

建标标备〔2016〕18号

北京市住房和城乡建设委员会：

你委《关于北京市工程建设地方标准〈城市轨道交通工程建设安全风险技术管理规范〉、申请备案的函》收悉。经研究，同意该标准作为“中华人民共和国工程建设地方标准”备案，其备案号为：J13153—2016。其中，同意将第5.1.2条作为强制性条文。

该标准的备案号，将刊登在国家工程建设标准化信息网和近期出版的《工程建设标准化》刊物上。

住房和城乡建设部标准定额司

2016年1月22日

前 言

本规范为强制性标准，其中第 5.1.2 条为强制性条文，必须严格执行。

为适应北京市城市轨道交通工程建设安全风险管理的需要，促进城市轨道交通的可持续发展，按照北京市质量技术监督局《关于印发 2014 年北京市地方标准制修订项目计划的通知》（京质监标发〔2014〕36 号）的要求，由北京市轨道交通建设管理有限公司会同有关单位共同编制完成本规范。

在本规范起草过程中，编制组广泛调查、分析和总结了近年来北京市城市轨道交通工程建设积累的安全风险管理经验和做法，借鉴了国（境）内外城市轨道交通工程建设安全风险管理的有关成功经验和先进技术，参考了有关国（境）内外相关规范标准，并经认真研究、反复讨论和修改而成。

本规范共分 5 章和 3 个附录。主要内容包括：1 总则、2 术语、3 基本规定、4 勘察设计阶段、5 施工阶段、附录 A 现场巡视记录表、附录 B 现场巡视预警等级划分表、附录 C 风险工程施工状态管理和预警管理记录表。其中附录 A 和附录 C 为资料性附录，附录 B 为规范性附录。

本规范由北京市质量技术监督局和北京市住房和城乡建设委员会共同负责管理，由北京市住房和城乡建设委员会归口并负责组织实施，北京市轨道交通建设管理有限公司负责技术内容的具体解释。

在执行过程中，请各单位结合工程实践，认真总结经验，如发现需要修改或补充之处，将意见和建议寄交北京市轨道交通建设管理有限公司（地址：北京市丰台区角门北京市轨道交通建设

DB11/T 1316-2016

管理有限公司，邮编：100068，联系电话：010—89027634，邮箱：aqjk2011@163.com)。

本规范主编单位：北京市轨道交通建设管理有限公司

本规范参编单位：北京安捷工程咨询有限公司

中铁隧道集团有限公司勘测设计研究院

北京城建勘测设计研究院有限责任公司

北京市轨道交通设计研究院有限公司

中国矿业大学（北京）

本规范主要起草人：罗富荣 乐贵平 任雪峰 孙健

徐耀德 王霆 王刚 曹伍富

刘永勤 郝志宏 杨志勇 侯桐

赵智涛 徐凌 鲁宋 王辰宇

林纯鹏 朱胜利 高亚彬 庞志理

江玉生 吴锋波 王伟锋 郝庆斌

杨爱超 叶新丰 李振东 闫朝霞

祝建勋 黄齐武 王磊 杨壮志

孙长军 杨明宇

本规范主要审查人：张弥 贺长俊 张汎 王元湘

徐祯祥 侯祥吉 国斌 阮兔苗

周宏磊 刘军

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	4
4	勘察设计阶段	6
4.1	一般规定	6
4.2	勘察与环境调查	6
4.3	工程设计	8
5	施工阶段	10
5.1	一般规定	10
5.2	施工准备	10
5.3	施工过程	13
附录 A	现场巡视记录表	20
附录 B	现场巡视预警等级划分表	21
附录 C	风险工程施工状态和预警管理记录表	27
	本规程用词说明	28
	引用标准名录	29
	条文说明	31

Contents

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Basic requirement	4
4	Project investigation and design stages	6
4.1	General requirement	6
4.2	Geotechnical investigation and surroundings investigation	6
4.3	Engineering design	8
5	Construction stages	10
5.1	General requirement	10
5.2	Engineering construction preparation	10
5.3	Engineering construction	13
Appendix A	Record of site supervising	20
Appendix B	Rreference table of early warning for site supervising	21
Appendix C	Rreference table of risk engineering and early warn- ing	27
	Explanation of wording in this code	28
	List of quoted standards	29
	Explanation of provisions	31

1 总 则

1.0.1 为规范和加强城市轨道交通工程建设安全风险技术管理工作，合理控制工程建设期间工程自身和周边环境的安全风险，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建城市轨道交通地下工程的安全风险技术管理工作。

1.0.3 城市轨道交通工程建设安全风险技术管理应贯穿规划、可行性研究、勘察设计、施工的全过程。

1.0.4 城市轨道交通工程建设安全风险技术管理应遵循预防为主、安全可控、经济合理和环境保护的原则。

1.0.5 城市轨道交通工程建设安全风险技术管理工作除应符合本规范外，尚应符合国家和北京市现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 工程自身风险 engineering risk

因工程结构自身特点、地质条件复杂性或工程施工等可能导致工程安全等受到影响或发生不利事件的风险。

2.0.2 环境风险 surroundings risk

因工程施工可能导致周边环境受到影响或发生不利事件的风险。

2.0.3 风险辨识 risk identification

对工程建设中潜在的安全风险因素、类型、可能发生部位及原因等进行的调查识别工作。

2.0.4 风险分级 risk classification

在风险辨识的基础上，对安全风险进行的等级评定与风险排序工作。

2.0.5 风险管理 risk management

对风险进行辨识、分级、分析与评价及控制等所开展的一系列工作。

2.0.6 周边环境 surroundings condition

工程建设影响范围内，位于地面或地下的既有或在建的建（构）筑物、管线、桥涵、地下工程设施、轨道交通线、铁路、高速公路、城市道路、地表水体、树木等的统称。

2.0.7 环境调查 surroundings condition investigation

通过资料查询调阅、实地调查和必要的现场探测等手段，获取周边环境的实际状况和资料的活动。

2.0.8 风险专项设计 risk special design

对特定高风险工程进行的风险控制措施设计工作。

2.0.9 第三方监测 third-party monitoring measurement

对工程自身关键部位和周边环境对象实施的独立于施工监测

的复核性监测活动。

2.0.10 现场巡视 site supervising

针对施工现场在施风险工程及其部位或工序、周边环境等进行的巡查活动。

2.0.11 安全风险状态评价 safety risk condition status evaluation

施工过程中对工程自身或周边环境发生风险的可能性及危害程度进行分析评价，并与设定的标准对比，以衡量安全风险的大小和可控程度，决定是否需要采取相应措施的活动。

3 基本规定

3.0.1 城市轨道交通工程建设安全风险技术管理应由建设单位组织勘察、设计、监理、施工等单位实施，并可委托具有相应资质和经验的单位提供第三方监测、安全风险咨询等技术或管理服务。

3.0.2 工程各参建单位应根据建设管理模式和建设规模，建立健全安全风险管理责任制。

3.0.3 建设单位应组织制定安全风险管理制度及标准，并通过合同文件明确勘察、设计、施工、监理、第三方监测、安全风险咨询等单位的安全风险管理内容、范围、目标、责任等，并据此进行履约管理。

3.0.4 安全风险技术管理应根据建设管理模式、风险等级及预警等级等，实行分层、分级管理。

3.0.5 城市轨道交通工程建设各阶段均应开展针对性的安全风险技术管理工作，并符合下列规定：

1 近期建设规划和可行性研究阶段应本着规避重大风险的原则，进行线路走向、车站站位的选择、布置和方案设计，开展重大安全风险因素识别和方案风险评估等工作，并按现行国家标准《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》GB 50652 执行；

2 勘察设计阶段应本着规避和降低风险的原则，进行工程安全风险评估、多方案比选优化和风险工程设计，制定有效的风险控制措施；

3 施工阶段应本着控制风险的原则，依据设计文件、施工规范标准，编制施工文件，制定技术措施和管理手段，施工过程中严格按照审批的施工方案进行施工，加强施工组织管理，开展工程监测、现场巡视、安全风险状态评价、预警、响应及处置等

施工安全风险控制工作。

3.0.6 当采用新技术、新工艺、新材料、新设备时，工程设计中应进行专项安全风险评估，施工中应加强安全风险管理工作。

3.0.7 工程概算编制时，应列入第三方监测、安全风险咨询、信息系统与视频监控系统建设及运行维护、周边环境调查等安全风险技术管理所必需的费用。

4 勘察设计阶段

4.1 一般规定

4.1.1 岩土工程勘察工作应按照相关工程建设标准和设计要求等进行，提供资料完整、数据可靠、评价正确、建议合理的勘察成果文件。

4.1.2 建设单位应组织开展周边环境调查工作，提供客观、详细的环境调查成果资料。环境调查工作可委托有相应资质和经验的单位实施。

4.1.3 勘察和环境调查工作完成后，应由建设单位组织勘察、环境调查单位对设计等相关单位进行勘察成果文件和环境调查资料的交底，并形成交底记录。

4.1.4 工程设计应根据相关工程建设标准、勘察与环境调查成果资料等进行，设计中应同步开展工程安全风险辨识、风险分析和评价、风险分级和专项设计等工作，制定有效控制风险的技术措施。

4.1.5 风险分级应针对工程自身风险和環境风险分别确定。工程自身风险分为一级、二级和三级，环境风险分为特级、一级、二级和三级。风险等级标准及划分原则应按现行北京市地方标准《城市轨道交通土建工程设计安全风险评估规范》DB11/1067 执行。

4.1.6 工程设计中，当工程地质及水文地质条件或周边环境条件变化、设计方案调整等时，应对风险等级进行核查和调整。

4.2 勘察与环境调查

4.2.1 勘察施工期间，应对场地地下管线等周边环境进行保护，作业完成后应对钻孔进行封填并记录钻孔遗留物，或做好警示保护标志。

4.2.2 勘察工作中，宜开展地质风险评价工作。地质风险评价宜包括地质风险因素辨识、地质风险单元划分、地质风险分析评价、地质风险应对措施建议等内容。

4.2.3 遇到下列情况时，应在常规勘察工作及成果的基础上，开展相应的专项勘察工作：

1 存在对工程安全影响较大的特殊地质问题，且常规勘察工作无法解决；

2 场地范围内水文地质条件复杂，且预测对工程安全有影响；

3 工程方案变更或施工中出现新的地质问题，且对工程安全有影响。

4.2.4 周边环境调查工作前，设计单位应明确提出调查的范围、对象、内容及成果要求等，并对调查单位进行技术交底。

4.2.5 周边环境调查工作宜分阶段进行，并符合下列规定：

1 总体设计阶段通过收集地形图、管线图等方式获取周边环境资料，对影响线、站位方案的重要周边环境进行重点调查；

2 初步设计阶段通过查询、收集资料、实地调查走访和必要的现场勘查探测等手段，对周边环境现状进行全面调查，对重点管线进行详查；

3 施工图设计阶段应针对工程设计条件变化或工程需要，对工程周边环境资料进行补充完善。

4.2.6 环境调查工作完成后应形成环境调查成果。环境调查成果宜包括工程概况、调查范围和对象、周边环境基本情况及统计、相关图纸及现场照片资料、周边环境对工程的影响和风险分析等内容。

4.2.7 建设单位应组织设计等单位对勘察成果文件和环境调查成果进行评审验收。

4.2.8 特级、一级环境风险工程宜开展现状检测和评估工作，

DB11/T 1316-2016

形成检测和评估报告，并应按现行北京市地方标准《城市轨道交通土建工程设计安全风险评估规范》DB11/1067 等执行。宜委托具有相应资质和经验的单位进行现状检测和评估工作。

4.2.9 工程设计及施工过程中，勘察单位应派遣专业技术人员进行配合。当存在与勘察文件不一致的地质条件或遇重大地质风险时，应提出应对地质风险的措施建议。

4.3 工程设计

4.3.1 工程设计阶段应进行风险辨识和分级，并应符合下列规定：

1 总体设计阶段初步识别出全线特级、一级风险，形成风险分级清单；

2 初步设计阶段全面识别全线工程自身风险和环境风险，进行风险分级，形成风险分级清单；

3 施工图设计阶段核查确认风险等级，形成风险分级核查清单。

4.3.2 总体设计阶段宜针对影响工程线位、站位的特级和一级风险工程，进行专题研究，提出专门的风险控制方案。

4.3.3 初步设计和施工图设计阶段应在风险分析与评价的基础上，进行风险工程设计，并应符合下列规定：

1 特级、一级环境风险工程应进行专项设计。专项设计文件应包括施工影响预测、环境风险监测项目控制指标及控制值、环境风险控制专项措施、环境安全监测设计、施工风险控制中应当注意的重点部位和环节等内容；

2 对工程自身风险和其他等级环境风险的工程，应在设计文件中体现安全风险分析与控制相关内容；

3 应根据不同施工方法特点、周围岩土体特征、周边环境保护要求等，确定工程监测项目、控制指标及控制值，并应按现

行国家标准《城市轨道交通工程监测技术规范》GB 50911 执行。

4 初步设计阶段应编制安全风险评估报告。安全风险评估报告应包括工程概况、工程风险等级标准、风险分级清单、风险控制措施等内容。

4.3.4 因水文地质条件复杂、可能导致施工安全风险较大时，应根据水文地质条件、周边环境情况和工程特点进行地下水控制方案设计，选择合理的地下水控制方案，有效控制基坑及隧道开挖、支护结构施工及周边环境的安全风险。

4.3.5 建设单位应组织对风险分级清单、专项设计、安全风险评估报告等成果进行审查或论证。

4.3.6 施工图设计完成后，设计单位对施工、监理、第三方监测等单位进行设计文件交底时，应对工程风险进行重点说明，并对特级、一级风险工程进行专项交底。

4.3.7 施工过程中，设计单位应派遣专业技术人员配合施工，及时解决施工中与工程风险有关的设计问题。

5 施工阶段

5.1 一般规定

5.1.1 城市轨道交通工程施工阶段安全风险技术管理应分为施工准备和施工过程两个阶段。

5.1.2 施工阶段安全风险管理应符合下列规定：

- 1 应开展工程监测、现场巡视、视频监控等监控工作；
- 2 应分析各类监控信息；
- 3 应进行安全风险状态评价、预警、响应、处置、消警等安全风险控制工作；
- 4 应形成相关风险管理记录。

5.1.3 施工安全风险监控应通过信息系统进行管理。

5.1.4 城市轨道交通工程风险预警按类别应分为监测预警、巡视预警和综合预警三类，按严重程度由小到大应分为黄色预警、橙色预警和红色预警。

5.1.5 土建工程施工完成后，施工、监理、第三方监测、安全风险咨询等单位应分别进行安全风险管理工作总结。

5.2 施工准备

5.2.1 施工准备阶段安全风险技术管理应开展以下工作：

- 1 周边环境核查与地层空洞普查；
- 2 风险深入识别、分析与分级调整；
- 3 安全专项施工、第三方监测、安全风险咨询等方案及监理细则编制；
- 4 工程监测、视频监控和信息系统建设等准备工作；
- 5 施工风险预告与技术交底。

5.2.2 开工前，施工单位应在环境调查成果、施工图设计文件等的基础上，对工程影响范围内的周边环境进行全面核查，形成

施工核查记录，监理单位进行审查。当施工核查的周边环境实际状况与环境调查成果资料出入较大时，建设单位应组织设计、施工等单位补充完善工程措施。

5.2.3 开工前，建设单位应委托具有相应资质和经验的单位进行地层空洞普查，发现存在空洞的，施工前应及时处理。

5.2.4 开工前，应开展风险深入识别、分析及分级调整工作，涉及风险等级调整的，施工单位应提出风险调整建议清单，建设单位组织监理、设计等单位进行审查确认。

5.2.5 编制安全专项施工方案时应进行施工安全风险分析，明确风险应对措施，并依据设计文件、现场实际情况和施工经验等，从地质风险与环境风险因素，安全技术措施的可靠性与可实施性等方面进行，并重点针对下列情况：

1 明（盖）挖法工程的围护结构施工设备工艺与地层适应性，异形基坑支护体系，基坑阳角、不同支护体系接合处等重点部位，地下水控制措施等；

2 矿山法工程的隧道开挖范围内存在影响工程安全的工程地质和水文地质条件，地下水控制措施，采用大管棚施工、深孔注浆等重要辅助措施的适用性，斜坡段、大断面、变断面、明暗接口段、平顶直墙段、转弯处等特殊部位，马头门施工，交叠隧道、小间距隧道等；

3 盾构法工程的盾构适应性，盾构状况，始发、接收端头加固，开舱检修及换刀，联络通道开口及泵房施工；

4 工程施工影响范围内存在既有运营线路、铁路、主干道路、桥梁、河湖、重要建（构）筑物、有水（有压）管线和在建其他工程。

5.2.6 编制监理、第三方监测、安全风险咨询等方案时，应针对施工安全风险制定应对措施。

5.2.7 施工单位和第三方监测单位应严格按照监测方案，开展

DB11/T 1316-2016

监测点埋设等基础工作，并符合下列规定：

- 1 监理单位应对工作基准点和监测点埋设进行验收；
- 2 施工监测和第三方监测单位应组织向各自监测技术人员、作业人员进行技术交底，并形成交底记录；
- 3 监测工作开始前，施工监测和第三方监测单位应对基准点、工作基准点进行复核联测及检查，并同时采集监测点初始值。

5.2.8 施工前应安装视频监控系统。监控系统应具有远程管理和视频录像调用等功能。系统安装完毕后，应由监理单位组织验收，合格后方可投入使用。

5.2.9 视频监控系统的现场摄像机应清晰监控和连续追踪现场施工状态和开挖面作业状况，并宜重点监控下列部位：

- 1 明（盖）挖工程主体结构和特、一级风险的附属结构的支护结构及开挖面；
- 2 矿山法工程的标准断面开挖面，大断面隧道拱部各导洞开挖面；洞桩（柱）法暗挖车站各导洞及初支扣拱、其他工法暗挖车站拱部各导洞的开挖面；附属结构拱部开挖面；
- 3 盾构法工程的始发井、接收井与联络通道；
- 4 施工竖井、通道、洞口等重点部位；
- 5 对特大或异形基坑工程、特级环境风险的矿山法工程，以及开挖面渗漏水或地层不稳定处，可增设现场摄像机加强监控。

5.2.10 开工前，应根据工程进度和实际需要，及时将施工安全风险管理系统所需的各类基础信息资料录入信息系统。

5.2.11 施工单位应结合风险等级和现场管理实际要求，以可显而易见的方式进行风险预告，分部分项工程开工前对施工作业班组、人员进行施工风险交底。

5.3 施工过程

5.3.1 施工中应在施工准备安全风险技术管理成果的基础上，重点开展以下安全风险技术管理工作：

- 1 工程监测、现场巡视与视频监控；
- 2 工程风险控制；
- 3 安全风险状态评价；
- 4 预警、响应、处置及消警；
- 5 信息报送与施工风险台账管理。

5.3.2 施工单位和第三方监测单位应按照设计文件、工程监测方案和现行相关规范开展工程监测工作，并符合下列规定：

1 施工单位应将施工监测作为一道基本工序，第三方监测单位应开展同点监测工作；

2 工程监测中应及时整理、分析监测数据，定期编制和提交监测报表及成果报告，并及时上传信息系统；

3 当施工监测和第三方监测数据不一致或出现异常时，监理单位应对施工监测和第三方监测数据进行比对分析，并进行处置和形成记录；

4 施工期间，施工监测和第三方监测单位应定期对基准点、工作基准点进行复核联测及检查，并形成记录；

5 施工单位应对监测点进行保护，确保监测连续、正常。

5.3.3 施工、监理、第三方监测和安全风险咨询等单位应开展现场巡视工作，并符合下列规定：

1 现场巡视应依据设计文件、施工方案和规范标准等，重点对工程地质与水文地质、周边环境情况、工程自身与环境风险状况等进行；

2 现场巡视中应及时填写巡视记录和编制巡视报告，并及时上传信息系统。现场巡视记录表宜按本规范附录 A 执行；

3 当工程自身或环境风险程度较高时，宜组织专家开展现

DB11/T 1316-2016

场巡视及咨询活动。

5.3.4 明（盖）挖法工程应重点针对下列情况进行现场巡视：

- 1 围护结构施作规范性；
- 2 土方开挖规范性；
- 3 支护体系施作规范性；
- 4 基坑侧壁稳定性及渗漏水情况；
- 5 坑边堆载安全性等。

5.3.5 矿山法工程应重点针对下列情况进行现场巡视：

- 1 超前支护效果；
- 2 土方开挖规范性；
- 3 开挖面稳定性及渗漏水情况；
- 4 初期支护施作的及时性、规范性及变形情况；
- 5 回填注浆及时性；
- 6 马头门施工规范性；
- 7 临时支护体系架设及拆除规范性等。

5.3.6 盾构法工程应重点针对下列情况进行现场巡视：

- 1 始发、接收施工规范性；
- 2 开舱检修及换刀施工规范性；
- 3 盾构掘进参数控制合理性；
- 4 盾构姿态控制合理性；
- 5 联络通道开口及泵房施工规范性等。

5.3.7 周边环境现场巡视应重点针对如下方面进行：

- 1 建（构）筑物的开裂、变形情况；
- 2 地下室渗漏情况；
- 3 桥梁墩台或梁体的开裂、变形情况；
- 4 既有运营线路、铁路的结构开裂情况；
- 5 周边地面、道路及施工影响范围内临时设施的开裂、沉降、隆起等情况；

- 6 周边河湖的堤坡开裂、变形、水面气泡或漩涡等情况；
 - 7 悬吊管线的变形、渗漏及保护情况；
 - 8 架空高压线的基础与周边地面的开裂及变形情况等。
- 5.3.8** 工程监测、信息系统等方面的巡视应重点针对如下方面进行：
- 1 工程监测方案的执行情况、监测点的完好情况；
 - 2 施工监测与第三方监测数据的差异性；
 - 3 信息系统数据传输的稳定性、及时性等。
- 5.3.9** 视频监控应重点对下列情况等进行，并形成监控记录：
- 1 明（盖）挖法工程的支护体系施作及时性、侧壁稳定性、渗漏水情况等；
 - 2 矿山法工程的开挖面稳定性、渗漏水情况、施工工序规范性等；
 - 3 盾构法工程的始发、接收洞门土体稳定性、渗漏水情况、洞门止水装置规范性等。
- 5.3.10** 视频监控系統录像数据保存时间应不少于 30d。
- 5.3.11** 明（盖）挖法工程施工应重点对土方开挖、支护体系施作、结构施工及支撑拆除等进行工程风险控制，并符合下列规定：
- 1 确定围护结构轴线施工外放量时，应考虑围护结构的中心定位误差和施工设备垂直度偏差；
 - 2 土方开挖应分层分段进行，侧壁及时挂网喷护，当基坑发生渗漏水或流水、流砂现象时，应及时采取措施；按照设计要求严格控制坑边荷载；
 - 3 钢围檩纵向连接应连续并与侧壁密贴，钢支撑应及时架设和施加预应力，支撑及钢围檩的防坠落装置、斜撑钢围檩后的抗剪蹬应按照设计要求安装，锚索施作应及时拉拔锁定；
 - 4 结构施工及支撑拆除应按照设计要求实施。

DB11/T 1316-2016

5.3.12 矿山法工程施工应根据工程地质水文地质情况、自身结构形式、周边环境等因素，重点对超前支护、土方开挖、初支架设、初支背后回填注浆、马头门加强处理、临时支撑拆除等进行工程风险控制，并符合下列规定：

1 对于地质条件较差，开挖过程中易塌方、涌水涌砂的地段，土方开挖应加强对开挖面的地质情况观察，并进行超前地质探查工作；

2 工程影响范围内存在变形敏感的环境设施时，应确保超前支护质量；规范核心土留设尺寸、台阶长度，合理设置台阶开挖高度；封闭成环后应及时回填注浆；

3 平顶直墙段、斜坡段、大断面、变断面、明暗接口部位、转弯处等风险较大部位施工时，应确保超前支护质量并加强格栅节点连接；施工工序应严格按方案实施，确保施工工艺规范性；应根据设计文件和监测结果指导临时支撑的拆除。

5.3.13 盾构法工程施工应重点对盾构始发和接收、联络通道开口、盾构开舱检修与换刀、盾构掘进参数控制、盾构姿态控制等进行工程风险控制，并符合下列规定：

1 始发和接收施工应安装洞门止水装置，且反力架刚度和强度满足要求；合理控制施工参数；盾构始发和接收后应及时封闭洞门；

2 联络通道开口前应对土体加固效果进行检查，开口处相邻管片应采取变形控制措施；

3 盾构开舱方式应符合方案要求，卵砾石地层应提前对开舱位置进行筹划；

4 盾构掘进应合理控制土压力和出土量，同步注浆和二次补浆参数应满足相应的浆液质量标准和周边环境变形控制要求；卵砾石地层应加强土体改良；

5 盾构姿态纠偏应遵循长距离缓慢修正原则，根据导向控

制点测量换站距离和管片位移稳定时间合理控制推进速度。

5.3.14 地下水控制实施过程中应重点从地下水控制效果、对结构和周边环境的不利影响等方面加强工程风险控制，并符合下列规定：

1 降水施工井点布设应形成封闭状态，成井工序、工艺、预降时间及水位观测孔等环节应符合设计及施工规范要求，降水过程中应监测地下水水位和抽排水的含砂量，并尽量保护和再利用地下水资源；

2 止水帷幕施工应严格控制帷幕桩搭接部位漏水；

3 矿山法工程初支或开挖面发生渗漏水时，监理单位应会同勘察、设计、施工等单位对渗漏水的来源、原因及时进行分析，评价工程安全状态，制定渗漏水处置方案，并对渗漏水处置效果进行评价。

5.3.15 施工中当场地工程地质水文地质条件、周边环境条件发生变化，或与勘察成果文件、环境调查成果不相符合，且可能导致工程风险增大时，施工单位应及时采取应对措施并上报监理单位，监理单位组织勘察、设计、施工等单位完善工程措施。

5.3.16 对存在环境风险的工程，施工中应重点核查验证施工参数的合理性和环境保护措施的可靠性，严格控制施工工艺，根据设计文件和工程监测情况进行信息化施工。当环境对象达到红色监测预警时，应组织开展环境风险评价，判定环境对象安全状态，提出风险处置方案并落实。

5.3.17 施工中应及时分析工程监测数据及其变化情况，达到预警标准时应及时通过信息系统自动发布预警。监测预警等级判定标准应根据施工过程中工程实测数据与监测项目控制值对比分析，并结合工程经验确定。监测预警等级划分可参照本规范表 5.3.17 的规定。

表 5.3.17 监测预警等级划分表

监测预警等级	划分条件（满足以下条件之一时）
黄色	1. “双控”实测值均达到相应监测对象及项目的控制值的 70%（含）以上； 2. “双控”实测值之一达到控制值的 85%（含）以上
橙色	1. “双控”实测值均达到相应监测对象及项目的控制值的 85%（含）以上； 2. “双控”实测值之一达到控制值（含）以上
红色	1. “双控”实测值均达到监测对象及项目的控制值（含）以上； 2. “双控”实测值之一超过控制值（含），且实测数据持续未收敛

注：“双控”实测值指针对于监测项目的累计实际变形量和实际变化速率值。

5.3.18 现场巡视中当发现巡视对象存在安全风险时，巡视单位应及时通过信息系统等发布巡视预警。巡视预警等级判定标准宜按本规范附录 B 执行。

5.3.19 施工中应根据施工进度、工程监测数据、现场巡视信息、监测和巡视预警的等级、数量及分布范围等情况，通过现场核查、专家咨询和工程经验判定等方法，对在建设工程定期开展施工安全风险状态评价。

5.3.20 施工安全风险状态应根据工程对象存在的风险大小及可控程度分析确定，宜分为风险可控、存在风险、存在较高风险三级。施工安全风险状态等级划分宜符合本规范表 5.3.20 的规定。

表 5.3.20 施工安全风险状态等级划分表

施工安全风险状态等级	划分条件	
	基本条件	参考条件（满足以下条件之一时）
风险可控	基本不存在风险，可通过日常施工管理进行控制	工程没有发生任何预警； 仅存在黄色监测预警
存在风险	存在风险，应通过加强施工管理措施进行控制	存在橙色监测预警； 存在黄色巡视预警
存在较高风险	出现危险征兆，应通过加强施工管理措施或制定及实施风险处置措施进行风险控制	存在红色监测预警； 存在较多黄色、橙色巡视预警； 存在红色巡视预警

5.3.21 当施工安全风险状态评价为风险较高时，监理、第三方监测等单位可发布综合预警，并提出风险处置措施建议。综合预警等级判定宜符合本规范表 5.3.21 的规定。

表 5.3.21 综合预警等级划分表

综合预警等级	划分条件
黄色	施工安全风险状态评价为风险较高，且严重程度或影响范围小
橙色	施工安全风险状态评价为风险较高，且严重程度或影响范围较大
红色	施工安全风险状态评价为风险较高，且严重程度或影响范围大

注：对存在特级环境风险的工程或当预警数量较多且分布范围较广时可上调一级。

5.3.22 预警发布后，各参建单位应根据工程对象的风险等级、预警类型与等级，进行分层级响应。监理单位应组织会商或现场分析会，分析预警原因，制定风险处置方案；各参建单位及时进行信息反馈，并提出处置建议。

5.3.23 预警发布后，施工单位根据风险处置方案及时对预警部位进行处置；相关参建单位应对预警工程部位或对象加强工程监测和现场巡视，跟踪预警处置效果并及时反馈。

5.3.24 预警处置后，施工中应与预警等级判定条件进行对比分析，确认警情消除或降低后及时消警或降低警级。

5.3.25 应通过信息系统，及时报送监测数据、巡视信息，以及预警、响应、处置、消警等信息和相关成果报告，信息报送的时限、频率及内容等应满足施工安全风险控制的实际需要。

5.3.26 施工过程中，应形成工程安全风险记录，并及时动态更新。风险工程施工通过情况和工程预警管理记录宜按本规范附录 C 执行。

附录 A 现场巡视记录表

(资料性附录)

表 A.0.1 现场巡视记录表

巡视日期		时间		天气	
巡视线路		巡视工点		巡视人员	
巡视对象 (风险工程名称、 部位等)					
巡视情况					
其他说明					

注：巡视情况应附现场巡视照片或相关佐证资料。

附录 B 现场巡视预警等级划分表 (规范性附录)

表 B.0.1 现场巡视预警等级划分表

施工工法及周边环境类型	巡视内容或对象	巡视预警参考标准 (满足以下条件之一)		
		黄色	橙色	红色
明 (盖) 挖法	围护结构	1. 桩体出现断桩、夹泥； 2. 同一流水段内有 2 根桩体侵入主体结构并须切断主筋进行处置的	1. 同一流水段内有 2 根 (含) 以上桩体出现断桩、夹泥； 2. 同一流水段内有 3 根 (含) 以上或连续两根桩体侵入主体结构并须切断主筋进行处置的	1. 同一流水段内有 50% 以上桩体出现断桩、夹泥； 2. 同一流水段内有 50% 以上桩体侵入主体结构并须切断主筋进行处置的； 3. 基坑阳角、明暗挖结合段等部位出现下列情况： 1.2 根 (含) 以上桩体出现断桩、夹泥； 2. 3 根 (含) 以上或连续 2 根桩体侵入主体结构并须切断主筋进行处置的
	土方开挖	1. 未采取分层分段方式开挖； 2. 边坡坡度超过设计值，或一次性开挖超过一个流水段长度 3. 侧壁喷护不及时	侧壁喷护不及时或边坡坡度超过设计值，且局部出现明显变形、开裂或存在滑塌趋势	基坑阳角、明暗挖结合段等部位出现侧壁喷护不及时或边坡坡度超过设计值，且局部出现明显变形、开裂或存在滑塌趋势

施工工法及周边环境类型	巡视内容或对象	巡视预警参考标准（满足以下条件之一）		
		黄色	橙色	红色
明（盖）挖法	支护体系	1. 同一道（水平方向）支撑连续3根架设滞后； 2. 基坑阳角、明暗挖结合等部位的支撑有1根架设滞后； 3. 围檩与围护结构间未密贴； 4. 支撑未按设计要求安装防坠落装置； 5. 钢围檩设置不连续或连接不牢固； 6. 一次支撑拆除数量超过一个流水段长度	1. 同一道（水平方向）支撑连续超过3根架设滞后； 2. 基坑阳角、明暗挖结合等部位的支撑有两根架设滞后； 3. 同一开挖区段同一横剖面（竖向）内存在两道支撑架设滞后 4. 阳角部位钢围檩设置不连续或连接不牢固； 5. 锚索未按设计要求拉拔锁定即进行下层土方开挖 6. 抗剪蹬设置数量不符合要求； 7. 结构混凝土强度未达到设计要求即拆除支撑	1. 基坑阳角、明暗挖结合段等部位出现下列情况： （1）同一道（水平方向）支撑连续3根（含）架设滞后； （2）同一开挖区段同一横剖面（竖向）内存在2道支撑架设滞后； （3）锚索未按设计要求拉拔锁定即进行下层土开挖； （4）结构混凝土强度未达到设计要求即拆除支撑； 2. 未设置抗剪蹬
	侧壁稳定与基坑渗漏水	1. 侧壁土体塌落形成空洞； 2. 基坑渗水	1. 侧壁土体塌落形成空洞且有发展； 2. 基坑流水、流砂（土）	基坑涌水、涌砂（土）
	坑边堆载	1. 基坑边长期有重型设备作业，且未采取加固措施； 2. 基坑强烈影响区单位荷载超出设计值	基坑阳角、明暗挖结合等部位的坑边荷载超过设计值	因坑边荷载引起基坑或地面产生可见过大变形或开裂，且有发展

续表 B.0.1

施工工法及周边环境类型	巡视内容或对象	巡视预警参考标准（满足以下条件之一）		
		黄色	橙色	红色
矿山法	超前支护	1. 注浆效果不明显； 2. 超前支护数量或长度较设计值减少 10%（含）之内	1. 注浆效果不佳； 2. 超前支护数量或长度较设计值减少约 10% ~ 30%（含）	1. 无注浆效果； 2. 超前支护数量或长度较设计值减少超过 30%
	土方开挖	1. 核心土留设、台阶长度、近距及多部开挖隧道开挖面间距未满足设计或施工方案要求； 2. 下台阶一次开挖 2 榀	1. 塌方及超挖段未按规定回填处理； 2. 隧道贯通相距两倍洞跨或小于 10m 时相对开挖面同时开挖； 3. 开挖进尺超出设计值 1.5 倍（含）以内； 4. 下台阶一次开挖 3 榀	1. 开挖面反坡； 2. 开挖进尺超出设计值 1.5 倍以上； 3. 下台阶一次开挖 4 榀（含）以上
	开挖面稳定性	1. 开挖面停工未及时封闭； 2. 开挖面渗水	1. 开挖面掉块、开裂； 2. 拱顶少量漏砂； 3. 开挖面小股涌水或涌砂	1. 开挖面坍塌； 2. 开挖面大股涌水且含砂
	初期支护	纵向连接筋、锁脚锚杆（数量、长度、范围等）未按设计参数施工	1. 标准断面格栅连接及拱脚处理未按设计、规范或施工方案施工； 2. 未及时喷射混凝土	1. 初期支护开裂； 2. 大断面、变断面、斜坡段、平顶直墙段、转弯段格栅连接及拱脚处理未按设计或规范要求施工
	回填注浆	未及时进行回填注浆	回填注浆效果未达到要求，初支可见明流水	回填注浆未达到要求，初支可见涌水

施工工法及周边环境类型	巡视内容或对象	巡视预警参考标准（满足以下条件之一）		
		黄色	橙色	红色
矿山法	马头门施工	破除顺序不规范	马头门位置未按施工方案采取加固措施	1. 对开马头门； 2. 未按设计要求及时封闭成环
	临时支护体系	临时支护体系架设、连接未满足设计要求	临时支护体系拆除未满足设计要求	平顶直墙段、斜坡段或大断面段等拆撑未满足设计要求
盾构法	始发、接收	1. 端头加固效果不佳，存在渗水现象； 2. 洞门止水装置安装质量差； 3. 反力架结构型式不合理或质量差； 4. 现场施工未按方案执行	1. 盾构设备组装、调试后未进行验收； 2. 盾构位置及导向基点未进行测量验收； 3. 未安装洞门止水装置	端头加固效果差，存在流砂及涌水现象
	开舱检修及换刀	现场施工与方案不符或落实不到位	无有害气体检测设备	无通风设备
	盾构掘进参数控制	1. 同步注浆量连续多环（ ≥ 3 环）小于方案设定值，或连续多环（ ≥ 3 环）大于方案设定值且注浆压力为0； 2. 浆液质量连续多次（ ≥ 2 次）不满足要求	1. 土压力连续多环（ ≥ 3 环）小于方案设定值； 2. 掘进过程中螺旋输送持续发生喷涌（超过5min）； 3. 铰接密封或盾尾密封持续发生（超过10min）涌水、涌砂	出土量连续多环（ ≥ 2 环）大于方案设定值

续表 B.0.1

施工工法及周边环境类型	巡视内容或对象	巡视预警参考标准（满足以下条件之一）		
		黄色	橙色	红色
盾构法	盾构姿态控制	1. 线路半径 $\leq 350\text{m}$ 的盾构轴线平面偏差在 $\pm 80\text{mm} \sim \pm 90\text{mm}$ (含)； 2. 线路半径 $> 350\text{m}$ 或直线的盾构轴线平面偏差在 $\pm 50\text{mm} \sim \pm 60\text{mm}$ (含)； 3. 盾构轴线高程偏差在 $\pm 20\text{mm} \sim \pm 30\text{mm}$ (含)	1. 线路半径 $\leq 350\text{m}$ 的盾构轴线平面偏差在 $\pm 90\text{mm} \sim \pm 100\text{mm}$ (含)； 2. 线路半径 $> 350\text{m}$ 或直线的盾构轴线平面偏差在 $\pm 60\text{mm} \sim \pm 70\text{mm}$ (含)； 3. 盾构轴线高程偏差在 $\pm 30\text{mm} \sim \pm 40\text{mm}$ (含)	1. 线路半径 $\leq 350\text{m}$ 的盾构轴线平面偏差超过 $\pm 100\text{mm}$ ； 2. 线路半径 $> 350\text{m}$ 或直线的盾构轴线平面偏差超过 $\pm 70\text{mm}$ ； 3. 盾构轴线高程偏差超过 $\pm 40\text{mm}$
	联络通道开口	地层加固效果差，存在渗水现象	相邻管片未采取变形控制措施	加固效果差，存在流砂及涌水现象
周边环境	建（构）筑物及地下室	1. 建（构）筑物墙体出现开裂、剥落或可见变形，但不影响正常使用； 2. 地下室墙面或顶板局部渗水、滴水	1. 建（构）筑物墙体出现开裂、剥落或可见变形； 2. 地下室墙面或顶板较大面积渗水、滴水	1. 建构筑物墙体、柱或梁出现开裂、剥落或可见显著变形，影响正常使用； 2. 地下室墙面或顶板涌水
	桥梁	墩台、梁板或桥面、锥体、引道挡墙出现新增裂缝或可见变形	墩台、梁板或桥面裂缝或可见变形有发展	墩台、梁板或桥面混凝土剥落、露筋或可见显著变形
	既有运营线和铁路	道床结构出现新增裂缝或可见变形	道床结构裂缝或可见变形有发展	变形缝混凝土剥落、主筋外露或可见显著变形

施工工法及周边环境类型	巡视内容或对象	巡视预警参考标准（满足以下条件之一）		
		黄色	橙色	红色
周边环境	地面、道路及临时设施	施工影响区内地面出现新增裂缝或可见明显变形	施工影响区内地面裂缝或可见变形有发展	可见显著地面沉降或隆起
	河湖	施工影响范围内堤坡出现新增裂缝	施工影响范围内堤坡裂缝有发展	隧道上方河流湖泊水面出现水泡或漩涡
	悬吊管线	未按方案采取保护措施	可见变形、渗漏	可见明显变形、渗漏且有发展
	架空高压线	基础与周边地面出现新增裂缝	基础与周边地面裂缝有发展	基础及周边地面沉降
工程监测与信息系统	工程监测	1. 监测点布设或监测频率未按方案执行； 2. 施工监测与第三方监测数据差异较大	少量监测点破坏且未及时恢复	1. 较多监测点破坏且未及时恢复； 2. 基坑阳角、明暗挖结合等部位的监测点破坏且未及时恢复
	信息系统数据传输	1. 视频监控图像不清晰； 2. 现场摄像机跟进不及时； 3. 视频监控或盾构数据远程实时传输偶有中断	1. 现场摄像机未安装； 2. 视频监控或盾构数据远程实时传输长时间未实现或多次中断	基坑阳角、明暗挖结合等部位的视频监控系统未安装
其他	汛期施工	挡水墙未闭合或高度不足，且无补充措施	挡水墙未施做	挡水墙未施做，且影响工程安全

- 注：1. 当同时满足两个以上预警参考条件时，可将预警等级提高一级。
2. 对矿山法工程的斜坡段、变断面、平顶直墙段、转弯处，明暗挖结合段，紧邻重要环境设施，以及处于特级、一级环境风险处等部位发生预警时，可将预警等级提高一级。
3. 当预警数量增加、预警时间延长或预警未及时处理或处置不当使可能导致的风险程度有增大趋势时，可将预警等级提高一级。
4. 表中未有列入，但发生对影响工程自身和环境设施安全的其他情形时，可根据安全风险发生的大小、部位、范围等综合判定预警等级。

附录 C 风险工程施工状态和预警管理记录表 (资料性附录)

表 C.0.1 风险工程施工状态管理记录表

线路：

标段	工点	风险工程名称	等级	施工工法	施工状态			备注
					未开工	在施	已通过	

注：1、“未开工”栏应同时注明预计开工时间等信息，“在施”栏应同时注明施工进度，“已通过”栏应同时注明通过时间。

2、当施工期间发生预警或风险情况时应在“备注”栏注明或附件说明。

表 C.0.2 预警管理记录表

线路：

标段：

工点：

预警类型	预警级别	预警时间	预警情况	发布单位	预警响应情况	消警情况

注：1、预警主要针对巡视预警、综合预警和红色监测预警。

2、“预警情况”栏应填写预警内容、原因等，“预警响应情况”栏应填写响应单位及措施；“消警情况”栏应根据实际情况分别填写未消警、已消警（注明消警时间）。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，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用词，采用“可”。

2 本规范中指明应按其他有关标准执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- | | | |
|----|-------------------------|-------------|
| 1 | 《地铁设计规范》 | GB 50157 |
| 2 | 《地下铁道工程施工及验收规范》 | GB 50299 |
| 3 | 《城市轨道交通岩土工程勘察规范》 | GB 50307 |
| 4 | 《视频安防监控系统工程设计规范》 | GB 50395 |
| 5 | 《盾构法隧道施工与验收规范》 | GB 50446 |
| 6 | 《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》 | GB 50652 |
| 7 | 《地铁工程施工安全评价标准》 | GB 50715 |
| 8 | 《城市轨道交通建设项目管理规范》 | GB 50722 |
| 9 | 《城市轨道交通工程监测技术规范》 | GB 50911 |
| 10 | 《建设工程监理规范》 | GB/T 50319 |
| 11 | 《建筑工程施工现场视频监控技术规范》 | JGJ/T 292 |
| 12 | 《建设工程安全监理规程》 | DB 11/ 382 |
| 13 | 《建筑基坑支护技术规程》 | DB 11/ 489 |
| 14 | 《地铁工程监控量测技术规程》 | DB 11/ 490 |
| 15 | 《基坑工程内支撑技术规程》 | DB 11/ 940 |
| 16 | 《城市轨道交通工程设计规范》 | DB 11/ 995 |
| 17 | 《城市轨道交通土建工程设计安全风险评估规范》 | DB 11/ 1067 |
| 18 | 《城市建设工程地下水控制技术规程》 | DB 11/ 1115 |
| 19 | 《穿越城市轨道交通设施检测评估及监测技术规范》 | DB 11/T 915 |

北京市地方标准

城市轨道交通工程建设安全风险技术规范
**Code for safety risk management of
urban rail transit construction**

DB11/T 1316—2016

条文说明

2016 北京

目 次

1	总则	35
2	术语	38
3	基本规定	39
4	勘察设计阶段	46
4.1	一般规定	46
4.2	勘察与环境调查	48
4.3	工程设计	52
5	施工阶段	55
5.1	一般规定	55
5.2	施工准备	57
5.3	施工过程	62

1 总 则

1.0.1 本条明确了制定本规范的目的和指导思想。全面开展安全风险管理工作，一方面落实了国家和北京市关于城市轨道交通可持续、健康安全发展的方针和技术经济政策，另一方面制定安全风险管理工作技术标准，能够规范工程参建各方通过合理的技术和管理手段，规避或减少工程建设期间的工程自身和周边环境安全风险，最大程度减少工程结构或周边环境的安全事故，减少人员伤亡和经济损失。

城市轨道交通工程是解决交通拥堵的重要手段，具有建设规模大、工程地质及周边环境条件复杂，安全风险高等特点。本市轨道交通自2008年来通车里程持续增加，至2020年计划通车900km以上。持续的大规模建设使得各参建单位管理力量逐渐摊薄，工程建设管理难度增大。本市大规模建设过程中曾发生几起社会影响较大的生产安全事故，一般事故也偶有发生，工程建设安全风险形势严峻，实施安全风险管理工作迫切且必要。

近些年北京市在城市轨道交通建设中，率先建立健全了系统的安全风险技术管理体系和配套的信息系统并全面实施，成为轨道交通工程建设安全风险管理工作新常态手段，同时积累了丰富、成熟的安全风险技术管理经验，本规范的实施将在当前在建和后续新建城市轨道交通工程中发挥更大作用。

1.0.2 由于国内地铁建设起步较晚，市政建设已较发达，城市轨道交通工程建设往往需穿越既有城市中心区，周边房屋林立、桥梁相接、管网交织、铁路纵横、河川湖布，工程周边地物变形要求高（mm）级，施工难度及安全风险均较高。为减少对周边环境及城市交通的影响，北京市轨道交通工程采用暗挖工法较多，地下工程自身施工难度高、风险高，工程及水文地质条件复杂，一旦发生安全事故，社会影响巨大。相对来讲，高架结构施

DB11/T 1316-2016

工安全风险较低，且在本市应用较少（因其对城市交通及景观的影响较大），故本规范仅针对新建城市轨道交通地下工程，不涉及高架工程及改扩建工程，相关技术及管理要求可参照本规范执行。从降低工程结构及周边环境的重大风险角度上看，土建工程施工风险高于机电设备系统安装风险，本规范暂不涉及此部分。

1.0.3 城市轨道交通工程建设周期长、环节多，安全风险管理工作必须贯穿工程建设全过程，关口前移，强化过程控制。规划、可行性研究、勘察设计、施工等各阶段均需开展与其工作内容、深度、要求等相匹配的安全风险管理工作。各阶段应在严格执行基本建设程序的前提下，以预防预控为原则，通过及时的风险辨识、分析与控制，不断地规避、降低或控制工程建设安全风险，尽量避免将风险遗留或传递到下一阶段而引起更大的安全风险或工期、经济损失，确保工程建设安全风险管理工作科学性、系统性和连续性。

1.0.4 本条明确了城市轨道交通工程建设安全风险技术管理的总体原则。根据《安全生产法》（第三条）“安全生产工作坚持安全第一、预防为主、综合治理的方针”，安全风险管理工作作为安全生产管理的一项重要子内容，同样应遵循预防为主的原则。《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》GB 50652—2011 第3.5.1条规定：城市轨道交通地下工程建设风险控制必须坚持“安全第一、保护环境、预防为主”的原则，采取经济、可行、主动的处置措施来减少或降低风险。

工程建设活动中在严格执行工程建设强制性标准的前提下，通过风险辨识、分析评价、方案比选优化和制定风险控制措施，在保障工程自身和周边环境的安全，确保规划设计方案、施工措施可实施的前提下，应考虑方案及措施的经济性、合理性，并符合基本的国家经济政策和技术标准要求。周边环境是城市轨道交通工程特有和关键的风险所在，既是致险因素，又是承险体，风

DB11/T 1316-2016

险控制方案及措施应保障工程建设影响范围内的铁路、轨道交通运营线路、建（构）筑物、桥涵、河湖、地下管线等的正常使用和结构安全，施工期间通过开展自身风险控制、工程监测、现场巡视、视频监控、风险状态评价及预警等风险控制手段，减少工程建设活动对周边环境的不利影响。

2 术 语

2.0.1 根据现行国家标准《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》GB 50652，不利事件不仅包括工程安全风险事件，还包括人员伤亡、经济损失、社会影响等生产安全事故。

2.0.6 根据《城市轨道交通工程周边环境调查指南》（建质〔2012〕56号）和现行北京市地方标准《城市轨道交通土建工程设计安全风险评估规范》DB 11/1067，周边环境是指处于新建轨道交通工程施工影响范围内的各类建（构）筑物（包括文物古建）、管线等。

2.0.8 特定高风险的工程是指特级、一级环境风险的工程。

2.0.9 第三方监测一般是由建设单位委托的监测单位，对基坑及隧道的围支护结构、周边环境实施的复核性监测活动。测点一般由施工单位布设，第三方监测单位参与评审和验收。第三方监测的监测项目、内容、频率、信息反馈、监测成果等要求具体由合同文件规定。

2.0.10 现场巡视是一项与工程监测并行、相对独立和专门的施工安全风险监控工作，也是安全风险状态评价和工程预警的基础。现场巡视是施工、监理等单位的本职工作，也是第三方监测、安全风险咨询单位通过合同约定的主要工作内容。

3 基本规定

3.0.1 本条明确了城市轨道交通工程建设安全风险技术管理的组织实施要求，给出了相应的服务模式。

根据当前法规文件和技术标准，建设单位应组织勘察、设计、监理、施工等其他参建单位开展安全风险管理工作。国家标准《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》GB 50652—2011第3.1.4条规定：工程建设风险管理应由建设单位负责组织和实施，并以合同约定建设各方的风险管理责任。国家标准《城市轨道交通建设项目管理规范》GB 50722—2011第15.1.2条规定：工程建设安全风险管理工作应由建设单位负责组织，各参建单位应承担现行相关法律、法规规定的和合同约定的风险管理实施责任。

本市近年来的轨道交通工程建设管理及安全风险管理工作实践中，通过委托有勘测资质或监测经验的单位针对工程自身关键部位和周边环境对象开展第三方监测工作，委托具有相关资质和安全风险管理经验的单位开展施工安全风险咨询服务，并借助安全风险信息管理信息系统，提升信息化管理水平，取得了良好的安全风险管控效果和效益。该做法符合当前国家法律法规和地方政策要求，如《安全生产法》（第十三条第一款）规定：“依法设立的为安全生产提供技术、管理服务的机构，依照法律、行政法规和执业准则，接受生产经营单位的委托为其安全生产工作提供技术、管理服务。”《城市轨道交通工程安全质量管理暂行办法》（建质〔2010〕5号）第十二条规定：建设单位应当委托工程监测单位和质量检测单位进行第三方监测和质量检测。《住房城乡建设部关于推进建筑业发展和改革的若干意见》（建市〔2014〕92号）第十五条规定：“建立城市轨道交通等重大工程安全风险管理制度，推动建设单位对重大工程实行全过程安全风险管理工作，落实风

DB11/T 1316-2016

险防控投入。鼓励建设单位聘用专业化社会机构提供安全风险管理工作咨询服务”等。

3.0.2 安全风险管理工作是安全生产管理的重要组成部分和关键环节，建立健全安全风险管理机构 and 责任制符合当前国家法律法规和地方政策要求，如《安全生产法》第四条：“生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立、健全安全生产责任制和安全生产规章制度，改善安全生产条件，推进安全生产标准化建设，提高安全生产水平，确保安全生产”、第十八条（一）：“建立健全本单位安全生产责任制”、第十九条：“生产经营单位的安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容”。《城市轨道交通工程安全质量管理暂行办法（建质〔2010〕5号）》第五条规定：建设单位对工程项目管理负总责。建设单位必须建立健全安全质量责任制和管理制度，设置安全质量管理机构，配备与建设规模相适应的安全质量管理机构，对勘察、设计、施工、监理、监测等单位进行安全质量履约管理。住房和城乡建设部关于推进建筑业发展和改革的若干意见（建市〔2014〕92号）（第十五条）要求：建立城市轨道交通等重大工程安全风险管理制度，推动建设单位对重大工程实行全过程安全风险管理工作。

同时，建立健全安全风险管理机构 and 责任制也是开展城市轨道交通工程风险管理的前置条件和组织保障，目前包括北京在内的全国绝大多数轨道交通建设单位均建立了安全风险管理机构及责任制度，形成了各具特色的风险管理模式。

安全风险管理工作涉及建设、勘察、设计、施工、监理、监测等各参建单位，应结合建设阶段、工作内容、建设规模等建立针对工程项目的安全风险管理机构、责任部门和责任范围等，其中建设、施工单位分别为建设全过程安全风险管理的组织实施主体和施工阶段的安全风险控制主体，应严格建立健全项目安全风险管

理机构和责任制度。以建设单位为例，一般应建立安全风险组织结构与责任分工制度，明确安全风险管理的实施部门或监督协调管理部门。

3.0.3 建设单位作为工程建设安全风险管理的总体管理和组织协调单位，有责任和能力组织其他相关参建单位制定安全风险管理制度和技术标准，如风险评估及分级管理、周边环境调查与保护、工程监测管理办法、现场巡视管理办法、施工风险监控信息报送、施工安全风险动态评价管理、工程预警、响应及消警管理等。根据上位法和相关规范性文件（如《城市轨道交通工程安全质量管理暂行办法（建质〔2010〕5号）》）第五条：建设单位应对勘察、设计、施工、监理、监测等单位进行安全质量履约管理）规定的各方安全质量职责，进一步以合同形式明确勘察、设计、施工、监理、第三方监测、安全风险咨询等单位的安全风险管理内容、范围、目标、责任等，依此组织各参建单位实施安全风险管理，并根据合同进行履约评价管理。施工阶段安全风险管理所涉参建单位的安全风险管理内容及职责执行国家标准《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》GB 50652—2011 第9章“施工风险管理”。

其中，建设单位负责总体组织工程建设项目安全风险管理工作，提供工程建设安全风险管理所必需的基础资料，组织、协调和监督其他工程参建单位开展工程建设全过程安全风险管理工作。勘察单位负责实施勘察工作，开展地质风险评价，对工程设计及施工风险控制所需勘察成果文件的可靠性、准确性负责。设计单位负责风险辨识与分级、专项设计，参与预警响应及处置措施制定等工作，对设计方案和工程措施的安全性、合理性和可实施性负责。施工单位负责实施安全风险控制工作，进行工程监测、现场巡视、预警、响应与处置等安全风险控制工作，对施工现场安全风险控制全面负责。监理单位负责现场巡视、预警、响

DB11/T 1316-2016

应及处置及施工安全风险控制的现场监督管理工作，对施工现场安全风险控制的监管负责。第三方监测单位负责根据合同文件，开展第三方监测、现场巡视、预警、响应、处置跟踪等安全风险工作，对第三方监测成果的真实性、准确性及报送及时性负责。安全风险咨询单位负责根据合同文件，开展现场巡视、预警、响应、处置跟踪、信息系统平台运行维护等安全风险工作，对安全风险咨询成果的质量及报送及时性负责。

同时，根据《安全生产法》、《城市轨道交通工程安全质量管理暂行办法》（建质〔2010〕5号）和《建筑工程五方责任主体项目负责人质量终身责任追究暂行办法》（建质〔2014〕124号）等，城市轨道交通工程的建设、勘察、设计、施工和监理五方责任主体的项目负责人，应按照国家法律法规和有关规定，对本单位的安全风险管理工作全面负责。

3.0.4 分层、分级管理是安全风险管理工作的重要内容和方法。分层管理指建设单位内部及各参建单位间采用不同层次的管理模式，形成各方齐抓共管的安全风险管控局面，层层把关、确保既全面覆盖、又重点突出。分级管理主要指设计阶段的工程风险分级和施工阶段的预警分级管理，设计的分级管理能够通过不同的工程措施有效控制各级风险，施工阶段的预警分级管理，加强各方对不同级别预警的重视程度，查漏补缺，能够有效控制施工风险。

分层、分级管理制度应与建设管理模式及工程建设规模等相适应。按照风险等级和预警等级等，不同层级的单位和个人进行差异化关注和管理，建设、施工等单位可制定管理办法规定具体管理要求。

3.0.5 城市轨道交通工程为高风险工程，工程建设各阶段在完成国家法律法规和技术规范要求的工作的同时，必须同步开展针对性的安全风险相关技术和管理工作，有利于不断规避、降低或

控制风险，实现风险管理工作贯穿建设全过程。

第1款：城市轨道交通近期建设规划和可行性研究阶段涉及到线路走向、车站站位的选择、布置和方案设计等工作，存在工程选址、敷设方式、周边重要保护性构筑物影响及其施工工法选择等重大安全风险，其中根据《城市轨道交通工程安全质量管理暂行办法（建质〔2010〕5号）》（第八条规定：工程周边环境严重影响工程实施或因工程施工可能造成其严重损害的，建设单位应当在确定线路规划方案时尽可能予以避让），对重大环境风险应采取避让为主。该阶段应开展重大安全风险因素识别分析、方案风险评估和方案优化等工作，从源头上进行重大安全风险的控制，尽量避免或减少将重大安全风险遗留到设计、施工甚至运营阶段。该阶段安全风险管理工作内容、方法及成果等执行现行国家标准《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》GB 50652。

第2款：勘察设计阶段的初步勘察与环境调查、详细勘察与环境调查等基础工作，为工程设计及风险控制措施制定提供客观、可靠依据和输入条件。工程设计根据各阶段（包括总体设计或方案设计、初步设计、施工图设计）的深度要求开展工程设计。根据同时进行的风险辨识、风险分级、风险分析评价等工作进行方案比选优化，其中对辨识出的重大安全风险或不可接受的安全风险，应通过调整设计方案予以规避；确因客观条件限制无法规避时，应明确给出安全可靠、经济合理的设计方案或技术措施，如围（支）护结构形式、设计参数、监测变形控制标准和环境保护措施等，一方面规避或降低由于设计不合理等带来的安全风险，另一方面通过制定合理可行的风险控制方案，为施工阶段的风险控制提供依据。

第3款：施工阶段是安全风险控制的具体实施阶段，主要是根据设计文件制定的风险控制措施，进行施工组织设计、对危险

DB11/T 1316-2016

性较大分部分项工程编制安全专项施工方案等，并严格按照施工规范和批准的方案进行施工。同时，应开展工程监测、现场巡视、视频监控、安全风险状态动态评价、预警响应与处置、信息反馈等风险管控工作。

3.0.6 采用“新技术、新工艺、新材料、新设备”符合国家和行业鼓励政策，但必须满足工艺成熟、安全可靠、技术可行和经济合理等要求，从风险管理角度，应满足风险可接受和风险可控。根据国家标准《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》GB 50652—2011 第 7.5.4 条和《城市轨道交通土建工程设计安全风险评估规范》DB11/1067—2013 第 5.1.5 条的规定，工程设计中应对采用四新技术方案的适用性、安全性、经济合理性和风险性等方面进行专门评估和充分论证，施工中应加强试验、监测、现场巡视、信息反馈等工作，实现动态施工，确保方案有效落实和切实控制施工风险。

3.0.7 为确保安全风险管理工作顺利开展，相关安全风险管理工作费用投入必须到位，要求建设单位在组织设计单位编制工程概算中应予充分考虑。一方面是依据当前相关标准规范和政策文件，如国家标准《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》GB 50652—2011 第 3.1.5 条规定：建设单位在编制概算时，应确定建设风险管理的专项费用，做到风险处置措施费专款专用；《城市轨道交通工程安全质量管理暂行办法（建质〔2010〕5号）》第十三条：建设单位在编制工程概算时，应当包括安全质量风险评估费、工程监测费、工程周边环境调查费及现状评估费等保障工程安全质量所需的费用；《住房城乡建设部关于推进建筑业发展和改革的若干意见》（建市〔2014〕92号）第十五条：建立城市轨道交通等重大工程安全风险管理制度，推动建设单位对重大工程实行全过程安全风险管理工作，落实风险防控投入；《城市轨道交通工程周边环境调查指南（建质〔2012〕56号）》第 2.1 条

DB11/T 1316-2016

规定：建设单位负责组织工程周边环境调查工作，并在工程概算中确定工程周边环境调查费用。另一方面，本市轨道交通工程建设中普遍开展了第三方监测、安全风险咨询、信息系统（含视频监控系統）的建设及运维、环境调查等工作，对安全风险管理十分关键和重要，工作费用已实际发生，且风险管控效果显著，应在工程概算中列支。

4 勘察设计阶段

4.1 一般规定

4.1.2 工程周边环境是影响城市轨道交通工程建设安全的重要客观因素，既是致险因素，又是承险体。工程建设时调查清楚工程建设场地及其周边房屋、管线、桥梁、隧道、道路、轨道交通等建（构）筑物和基础设施等环境现状，提供客观、准确、完整的调查成果资料对于工程建设安全风险控制尤为重要。

根据《建设工程质量管理条例》第九条“建设单位必须向有关的勘察、设计、施工、工程监理等单位提供与建设工程有关的原始资料。”，《城市轨道交通工程安全质量管理暂行办法》（建质〔2010〕5号）第七条“建设单位应当向设计、施工、监理、监测等单位提供气象水文和地形地貌资料，工程地质和水文地质资料，施工现场及毗邻区域内的建筑物和构筑物、地下管线、桥梁、隧道、道路、轨道交通设施等（以下简称工程周边环境）资料”。以及《城市轨道交通工程周边环境调查指南（建质〔2012〕56号）》，建设单位应提交周边环境资料。

环境调查工作一般配合相应的设计阶段开展，分为初步调查、详细调查与重点调查和现状检测工作。调查前，设计单位应对调查的范围、内容、深度等技术要求向调查单位进行技术交底。通常采用的调查手段有资料搜集、实地调查走访和仪器测量探测等。

实际操作中，建设单位一般委托勘察单位具体实施环境调查工作，在开展勘察工作的同时完成该项工作。

4.1.3 由于勘察与环境调查成果资料专业性较强，工程设计和施工人员一般很少专门研究勘察和环境调查资料，通过建设单位组织技术成果交底会，有利于勘察和环境调查单位把成果资料解释清楚，同时提醒设计、施工人员相关注意事项，有利于工程风

险控制。该项规定也是《城市轨道交通工程安全质量管理暂行办法》（建质〔2010〕5号）的要求。

4.1.4 设计工作中同步开展风险的辨识、分析、评价、分级和专项设计等工作，可加强对风险的认知，针对性地对设计方案进行优化，给出合理、可行的风险处理措施。北京市近些年城市轨道交通工程建设中，通过设计单位自身开展的安全风险识别、分级和专项设计等工作，显著提高了设计方案合理性、安全性和可操作性，为有效降低施工风险提供了有力保障。

4.1.5 风险等级划分标准依据工程特点、工程地质及水文地质条件、周边环境条件及可能造成的影响等，结合建设规模、技术经济和社会发展水平、建设管理经验等确定。根据近些年北京轨道交通建设安全风险管控经验，针对工程自身风险和環境风险分别制定分级标准和进行等级划分，有利于工程设计和风险控制工作更具针对性，具体分级原则和依据可执行现行北京市地方标准《城市轨道交通土建工程设计安全风险评估规范》DB11/1067。

目前通行的做法是，由工点设计单位具体完成风险辨识、分析评价及分级工作，总体设计单位进行把关、汇编，建设单位组织评审论证。

4.1.6 本条明确了风险分级的动态性要求。为满足不同设计阶段的工作需要和深度要求，勘察和周边环境调查工作也在不断深入，提供的工程地质及水文地质条件和周边环境状况等资料也更加全面、详细，设计方案和工程技术措施会因此进行调整，风险程度相应地会发生变化。另外，工程施工中，通过地质条件和周边环境条件核查，可能发现新的环境设施情况或地质条件，工程安全风险因之变化，设计单位应进行方案复核，必要时进行风险分级调整及设计变更，确保设计方案或工程措施的合理、可靠和可操作。

4.2 勘察与环境调查

4.2.1 以往的工程实践表明，勘察施工过程中遇见不明地下管线，容易发生管线破坏和操作人员损伤事件，甚至造成后续工程施工安全风险。目前勘察实施期间管线保护做法主要有“查、访、探、挖、护”等五种做法，保证施工过程中不破坏地下管线。

在以往工程施工过程中曾多次发生过由于钻孔未封填，导致承压水突涌、基坑渗漏水、盾构管片背后注浆喷涌出地面等事件；也有因钻孔中遗留钻杆、钻头等造成盾构刀盘损坏事件发生。另外，对地下水观测孔，因长期水位监测需要，不允许及时封填，但要做好警示和保护标志。本条对勘察封孔和钻孔遗留物的处理给以规定，以避免后续工程施工风险。

4.2.2 地质条件是工程建设的主要致险因素。开展地质风险评价工作可以根据地质条件特性和工程经验预判工程建设中与地质条件相关的工程风险，从而提醒设计和施工人员采取相应控制措施。

地质风险因素辨识主要依据现场踏勘情况、地层资料、原位测试、试验指标、地下水位、不良地质和特殊岩土以及工程规模、工法等特点进行，并形成地质风险因素清单；地质风险单元划分主要依据风险因素的分布及其与工程结构的位置关系进行划分，在地层变化部位、不良地质与特殊岩土发育部位、地下水变化部位、周边环境不同部位要重点考虑；地质风险分析评价或等级判定主要依据不同地质风险单元风险事件发生的可能性和造成后果的严重程度，以便在后续的设计施工中给以关注；风险处置措施建议依据风险事件及风险等级，从地质方面提出地层加固、地下水控制或地基处理等处置措施建议。

通过地质风险评价，可促进设计人员尽快了解地质风险和有针对性地设计，并可作为工程风险评估的参考依据或重

要内容。由于地质风险具有一定的专业性和综合性，委托勘察单位或者专业的第三方咨询单位实施较为合理，相应地以专章节形式体现在勘察成果文件中，或形成专门评估报告。

4.2.3 不良地质作用、地质灾害、特殊性岩土等往往对城市轨道交通工程线位规划、敷设形式、结构设计、工法选择等工程方案产生重大影响，严重时危及工程施工和线路运营的安全，但采用常规的勘探手段，在常规的勘探工作量条件下往往难以查清。因此应进行专项勘察工作，提出有针对性的工程措施建议，确保工程设计经济、合理，工程施工安全、顺利。北京地区常见的特殊地质问题主要有：西部卵石地层中的漂石分布问题，厚层填土问题，城区地层空洞问题，地铁线路穿越活动断裂带或者穿越地面沉降区等特殊地质问题。复杂水文地质条件主要包括：场地内存在多层地下水，地下水与地表水存在着明显的水力联系，高承压水等。施工中出现新的地质问题主要包括：施工中出現不明障碍物，地下水位变化较大，地质异常等。

4.2.4 周边环境调查工作主要是为设计服务的，为了确保调查工作的针对性，在开展调查工作前，设计单位就具体的调查要求对调查单位进行交底。

其中，周边环境的调查范围应根据城市轨道交通工程的线路位置、敷设方式、埋置深度、结构形式、施工方法、地质条件及工程周边环境重要性等因素综合确定，具体可依据《城市轨道交通工程周边环境调查指南》（建质〔2012〕56号）执行。

各类周边环境的调查内容一般包括调查对象的名称、类型（或用途），地理位置，与轨道交通工程的空间关系，修建年代或竣工日期，产权人或管理单位，原建（构）筑物建设、勘察、设计、施工等单位，使用（或在建）现状，竣工图纸情况等。同时，应根据环境设施对象的不同类型、结构、施工特点及特殊保护要求等，进一步明确其需特殊调查或专门调查的内容。

DB11/T 1316-2016

4.2.5 由于不同设计阶段的工作内容及深度不同，对周边环境调查的资料深度要求也不同，周边环境调查应分阶段进行。根据《城市轨道交通工程周边环境调查指南（建质〔2012〕56号）》和北京市周边环境调查工作经验，总体设计阶段以分析地形图和初查影响线、站位方案的管线为主；初步设计阶段则应对全线各工点周边环境进行全面和详细调查，对设计方案稳定和工程风险影响重大的雨水、污水、热力、燃气、上水等管线要重点关注，调查内容包括材质、接头形式、检查井或小室情况、使用现状、产权单位等；施工图设计阶段则是在初步设计阶段详查的基础上，重点针对可能发生变化的工程设计方案，有目的地进行补充调查或核查，以满足施工图设计的深度需要。

4.2.6 本条对环境调查的成果形式及基本内容进行了规定。根据《城市轨道交通工程周边环境调查指南（建质〔2012〕56号）》和北京市周边环境调查工作经验，环境调查工作应形成专门的成果资料，有利于设计单位开展风险辨识、分级和设计，及施工单位进行环境核查和施工风险控制工作。其中初步设计阶段详细调查应形成专门的环境调查报告。

4.2.7 常规勘察工作中，初步勘察成果报告直接交付建设、设计单位，详细勘察虽经过施工图强审，都没有经过建设、设计相应的审查或验收程序，在勘察内容、深度等是否满足设计要求和安全风险控制需要等方面缺少把控。为此，由建设单位组织各工点设计单位对初勘成果进行审查验收，对详勘成果在施工图强审之前进行预审，必要时邀请相关勘察、设计、施工和安全风险管理等方面专家参加，将能够更加全面、合理地评估勘察成果报告是否满足设计或施工的需求，以有效减少后续工程实施风险。

同时，周边环境调查也形成了相应的成果，是否按照设计交底开展环境调查工作，是否满足设计、施工的需要，也应组织进行验收，具体做法是建设单位组织设计、施工等使用单位征询意

见。由于环境状况无法现场核验，这种验收主要是针对成果资料符合性、完整性等为主的形式验收或交底。

4.2.8 根据国家标准《城市轨道交通土建工程设计安全风险评估规范》DB11/1067—2013 第 6.2.3 条规定：“对特级和一级环境风险的环境设施，宜进行专项安全评估”。具体实施过程中，应重点针对以下环境风险开展评估工作：保护要求高或重要性突出、与新建轨道交通工程接近度大、完好性较差或易损性强等环境设施对象，如既有轨道交通（含地铁、铁路）、大型市政桥梁、部分重要建（构）筑物、有水有压管线等。施工图设计阶段通过对环境设施的安全检测和评估，掌握环境设施现状、施工对其附近影响程度、结构及设施剩余抗力指标，为给出合理的监测控制指标、工程技术措施 and 环境保护措施提供重要依据，十分必要和关键。

根据目前经验，对既有轨道交通、大型市政桥梁等重要环境风险设施必须进行现状检测和评估，对地下管线（群）、重要建筑物等，可根据工程实际选择性开展现状检测和评估工作。

现状检测应委托具有结构检测资质和类似工程经验的单位进行，安全评估工作应结合现状检测成果、设计方案等进行，一般委托具有相应资质和评估经验的设计单位、咨询单位或环境设施对象原设计单位完成。

4.2.9 工程地质及水文地质条件是影响工程建设安全的主要因素，也是设计和施工过程中进行安全风险控制的重要基础资料 and 重点考虑内容。勘察单位在提交勘察成果报告后，有必要向设计、施工单位进一步解释、说明，以便在设计过程中制定风险控制措施，或施工准备期编制安全专项施工方案等时，针对地质风险制定合理可行的方案或措施或进行优化调整。施工过程中，可能会发现勘察报告所不能完全探明的地质条件或异常地质条件，或者遭遇一些重大地质风险问题，勘察单位应派遣专业技术人员

DB11/T 1316-2016

到现场配合地质条件验槽或地质异常条件的检查和确认，并从地质角度进行风险分析，参与设计变更会商或协助施工人员制定应对措施。

4.3 工程设计

4.3.1 风险识别、分级是风险管理的重要内容和环节，应贯穿工程设计全过程，总体设计阶段主要识别出全线特、一级等重大风险的工程，目的是规避和降低由于线位、站位和施工工法等方案设计不合理、不安全等可能导致的安全风险。初步设计阶段进行工程自身风险和环境风险的全面分级，为优化设计措施和高风险专项设计提供依据。施工图设计阶段则是针对地质条件、环境条件的深入查明掌握工程条件的变化，结合施工图设计的深度要求和施工风险控制的需要，对初步设计风险分级成果予以复核。

4.3.2 总体设计阶段设计任务为稳定线路方案、站位方案、系统方案、落实设计方案可实施性等。总体设计阶段原则上遵循规避不良地质、重要周边环境的原则进行线路走向、车站站位的选择和布置。对于必须接受的重大风险工程，应按照“降低源头影响、改变影响路径、加固影响目标”的先后顺序采取保护措施。根据已有工程经验，当近距离穿越既有轨道交通车站、区间工程、重要文物、重要建筑物或铁路工程，与近期规划轨道交通、铁路、桥梁及建构筑物存在衔接或配合，且影响工程实施风险时，开展专题研究或专项审查工作十分必要。

4.3.3 初步设计、施工图设计应在总体设计安全风险全面辨识与分级等的基础上，根据各自的深度要求，进一步针对风险进行专项设计或制定风险控制措施。其中，施工图设计阶段的安全风险设计（包括专项设计）应在初步设计的基础上，进一步分析研究、深化风险设计内容并确定工程风险处置措施。

第1款：特、一级环境风险的工程的设计成果主要为本体初

步设计及风险专项设计，专项设计是对特级、一级风险工程的设计主要成果，其以专项文件的形式出现，为设计的说明文件，是对该设计方案的输入、输出及论证过程的详细说明及阐述。即为设计文件的补充，主要用于对外方案汇报、协调管理等。专项设计中提及的有关设计处理措施等关键内容应在本体设计中予以体现，以便于计量。专项设计不应有超出本体设计的工程量，若有则需按设计变更程序办理。其中，专项设计的说明书包括工程概况、相关设计依据、设计原则及设计标准、相关专家审查意见及落实情况、工程地质与水文地质条件与周边环境调查资料、周边环境检测成果结论、周边环境评估成果及结论、施工影响预测、周边环境技术保护措施、变形控制指标、监控量测设计、施工专项应急预案等；设计图纸包括总平面图、周边环境与新建轨道交通工程的相对关系平剖面图、周边环境附近地质剖面图、环境风险的工程保护措施图、施工步序图、监控量测图等。

第2款：自身风险工程的本体设计文件的设计说明一般包括风险工程情况介绍、相关专家审查意见及落实情况、工程自身风险分析、风险控制工程措施、监控量测设计、变形控制指标（对施工步序较复杂的工程，应分解变形控制指标）等；设计图纸包括风险控制工程措施图、施工步序图、监控量测图等。

第3款：一般的自身风险工程和环境风险工程监测项目、监测控制指标及控制值可根据现行国家标准《城市轨道交通工程监测技术规范》GB 50911并结合类似工程经验确定，必要时根据现状评估或专家论证确定变形控制指标和控制值。其中对工况条件复杂的工程，宜针对各工况对监测项目控制值进行分解。

第4款：根据《城市轨道交通工程安全质量管理暂行办法》（建质〔2010〕5号）第六条，针对一条线应形成专门的风险评估报告，并组织专家论证，为优化完善初步设计或风险处置措施提供依据。风险评估报告中应明确工程风险等级标准，可在初步

DB11/T 1316-2016

设计阶段全线风险分级清单、专项设计等工作基础上进行汇编完成。应重点针对含有关键部位的自身风险和特级、一级环境风险制定风险控制措施，并将设计成果纳入风险评估报告。

4.3.4 轨道交通工程地下水控制主要采用止水、降水等方式，止水方案一般由土建工点设计单位完成，其设计内容含在主体设计文件中；降水方案一般由降水专业设计单位完成，单独汇编形成降水设计方案专册。工点设计单位或降水设计单位完成地下水控制设计方案后，应报总体设计单位，由建设单位组织审查、备案。

4.3.5 风险分级清单、专项设计、安全风险评估是设计阶段的主要安全风险管理内容，对工程自身和环境安全风险控制和管理十分重要，且涉及到设计方案或工程措施的合理性、有效性和经济可行性，必须通过专家评审。当风险分级清单、专项设计都体现在安全风险评估报告中时，可一次性对安全风险评估进行审查。审查程序一般为：工点设计单位报总体设计单位初审，由总体设计单位汇总后报建设单位组织专家审查，审查时可根据各工点设计进度的不同分批次进行。工点设计单位按照审查意见修改完善后纳入正式主体设计文件，报建设单位备案。

4.3.6 设计交底下，施工、监理和第三方监测等单位应对设计文件进行学习和分析，充分理解设计意图，并进行现场踏勘，核对图纸与现场实际情况是否相符，分析设计方案在技术上的合理性和可实施性。

开工前，建设单位应组织设计单位对施工、监理、第三方监测等单位进行设计交底，交底时施工、监理单位可提出地质条件及工程设计安全性、合理性、可实施性等的相关问题，勘察、设计单位负责答疑。为确保特级、一级风险工程的风险管理的连续性和关注度，在施工阶段应针对其进行专项交底。

5 施工阶段

5.1 一般规定

5.1.2 本条明确了施工阶段安全风险管理的的基本内容和总体要求。城市轨道交通地下工程属于隐蔽工程，地质条件及周边环境条件复杂、施工风险高，在城市轨道交通建设中全面开展工程监测、现场巡视、视频监控、安全风险状态评价、预警、响应及处置等安全风险管理工作已成常态手段，符合现行法规政策和技术标准的规定。如《城市轨道交通工程质量安全管理指南》（建质〔2012〕68号）对建设、施工、第三方监测等单位规定了相关检查项目及内容，国家标准《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》GB 50652—2011第9.1.2条（强制性条款）规定：城市轨道交通地下工程施工必须实施动态风险管理，利用现场监测数据和风险记录，实现施工风险动态跟踪与控制。国家标准《城市轨道交通建设项目管理规范》GB 50722—2011第14.1.4条规定：城市轨道交通建设项目建设风险管理应实施风险动态管理，并应将风险动态管理与控制贯穿城市轨道交通建设项目建设管理的全过程。

5.1.3 信息化管理符合国家和北京市的基本技术政策和发展趋势，符合城市轨道交通工程建设安全风险管理工作实际需求。《北京市信息化促进条例》明确了规范信息化管理、加快信息化建设、促进经济发展和社会进步的总体要求。《城市轨道交通工程安全质量管理暂行办法》（建质〔2010〕5号）第七十条规定：鼓励建设、施工等单位参加工程保险，采用现代化信息技术加强施工现场监控管理，提高风险防范能力。对城市轨道交通地下工程而言，采用工程监测等进行信息反馈和预测分析来指导动态设计、信息化施工是进行施工风险控制的必要工作手段和可靠方法。

DB11/T 1316-2016

轨道交通工程是复杂的系统工程，风险管理产生的海量信息初步具备了大数据的特点，必须采用信息化技术进行管理。主要功能需包括工点勘察设计、环境调查、设计、监测、施工等文件或方案等工程管理基础资料、过程管控资料（监测、巡视及进度等）的信息化。工程监测、现场巡视及视频监控等数据或信息的采集与输入、储存与管理、查询与统计分析，确保能够实现对安全风险状态评价、预警、响应、处置、消警等过程的信息化管理。同时，作为信息化系统，应具备系统维护、数据恢复备份等基本功能及兼容性、可扩充性、安全性和可操作性等技术性能要求。

自 2008 年起，北京市轨道交通工程建设通过安全风险监控信息系统实现了对各类数据信息的分析、管理和信息传递等功能，加强对工程监测与现场巡视、视频监视、盾构实时施工监控的信息共享和及时发布，进行安全风险评价、预警、处置与响应、动态跟踪、建立风险管理台账，实现了安全风险监控管理的及时性、可追溯性和协同性，有效避免了重大结构及周边环境生产安全事故的发生，取得了显著的安全风险管控效果和社会经济效益。

5.1.4 本条给出了风险预警的分类和分级规定。工程监测和现场巡视是施工安全风险控制的主要手段，监测预警是客观实测数据接近或超过控制值的预警，是风险状态评价的有效参考条件。轨道交通地下工程理论及设计方法尚处于经验性阶段，加上地质参数等设计输入条件的限制，工程类比仍是目前阶段的主要设计与施工手段，巡视预警通过具有经验的工程技术人员现场巡视，能够有效发挥工程经验的作用，并减少监测数据滞后及不准确带来的局限性，二者互为补充，能够有效控制风险。综合预警是综合监测及巡视情况进行的风险状态评价后进行的预警，是监测及巡视预警的有效补充，目的是加大各参建方对预警工点及

部位的重视程度。

5.1.5 本条明确了参建各方进行施工风险管理总结的要求。参建各方应根据自身所涉安全风险管理的工作内容、范围及合同约定等，及时进行施工安全风险技术或管理的总结，一方面落实进行安全风险记录的需要，另一方面积累工程建设安全风险管理经验教训，为后续工程建设安全风险管理工作提供参考和借鉴。

5.2 施工准备

5.2.2 施工阶段周边环境核查工作符合《城市轨道交通工程周边环境调查指南》（建质〔2012〕56号）等的规定，是城市轨道交通工程有效开展周边环境保护的重要手段。勘察设计阶段组织开展的周边环境调查工作完成后，距离正式施工的时间较长，期间地下管线等周边环境实际状况可能发生变化，同时因周边环境对象的复杂性、场地条件和现有技术手段限制，难以通过环境调查一次性全部查清，开工前应根据工程实际开展对勘察设计阶段周边环境调查成果资料的核验和必要的补充调查工作，确保周边环境现状资料的真实性、可靠性，并按照安全风险一般要求，做好核查记录和监理审查工作。当经核查的环境现状与原环境调查成果资料不一致，建设单位应组织设计、施工等单位进行配合及处理，并完善工程措施，当明显影响工程及周边环境的安全性时，应按程序进行设计变更。

5.2.3 根据《关于防范暗挖施工造成城区道路坍塌的实施意见》（京建发〔2013〕288号），工程开工前，建设单位应委托检测机构对暗挖施工路线影响范围内的地层进行空洞检查，并将地层空洞普查结果提交给相关责任产权单位，以作为地层空洞处理的依据。道路产权单位应及时回复，如存在空洞，应委托检测机构进行加固处理和地层密实性探测，对地层空洞处理结果负责。

DB11/T 1316-2016

5.2.4 根据周边环境核查、地层空洞普查结果，以及相应的设计方案、工程措施变化，可能引起风险分级调整，建设单位作为风险管理的组织协调主体，应组织设计、监理、施工等单位，进行施工风险深入识别、核查和必要的等级调整。

5.2.5 根据《危险性较大的分部分项工程安全管理办法》（建质〔2009〕87号），编制安全专项施工方案并进行专家论证是为了加强对危险性较大分部分项工程的安全管理。根据城市轨道交通工程风险突出的特点，在编制安全专项施工方案时，细化对施工安全风险的分析，有针对性地制定合理、可行的安全技术措施，为施工安全风险技术交底、风险预告和施工风险管理奠定基础。在成果体现上，可以以章节形式纳入到安全专项施工方案中，也可单独形成文件。

第1款：围护结构钻孔设备选用不适宜时，将会出现多种不利后果进而引发风险。例如塌孔、扩（缩）径、侵限、抱钻、无法掘进、设备损坏、地层损失等，导致围护结构施工效果达不到要求。不规则形状的异形基坑以及包含阳角的一般基坑受力复杂，易导致侧壁变形过大、最不利区域失稳等风险。地下水控制不佳，对明挖基坑施工带来一定的风险。

第2款：本款所列工程地质情况指对矿山法安全施工影响较大的粉细砂层，杂填土等地层，所列辅助措施、特殊施工部位及工程情况在施工过程中风险高，易造成开挖面坍塌、涌水涌砂、结构开裂垮塌等事故，工程施工前应重点关注，分析设计给出的工程措施并结合自身的工程经验，在编制方案时，从地层稳定性、结构受力等方面重点分析，在工程筹划、组织及技术措施等方面应具备针对性，以控制施工期间的安全风险。

第3款：盾构进场前，应完成盾构的适应性评估，并形成评估报告，评估报告至少包含：①刀盘型式和刀具布置与地层的适应性评价；②同步注浆及二次补浆设备与盾构主体设备和地层的

适应性评估；③泡沫、膨润土等土体改良设备的性能、能力及其适应性评估；④螺旋输送机的地层适应性评估；⑤皮带输送机的相关特性及其适应性评估；⑥润滑及密封系统的适应性评估；⑦推力和刀盘扭矩的地层适应性评估；⑧盾构主体设备使用年限超过8年或已累计施工隧道长度超过10km（含）的盾构，盾构适应性自评估报告中需明确盾构主轴承及其密封的残余寿命。盾构现场组装完成后，施工单位需进行验收，并形成验收文件，监理单位负责对盾构验收进行核查。开舱检修及换刀应结合现场条件预先制定开舱检修及换刀位置及方案。始发、接收端头加固，联络通道开口及泵房施工应重点针对加固后土体强度、加固范围、抗渗性、加固工艺、开口及泵房施工方案进行风险分析。

第4款：本款所列周边环境，均为特级或一级环境风险的工程，均通过专项设计确定了针对性的环境保护方案或措施，编制施工方案时应重点关注，确保施工期间的工程安全和周边环境的正常使用。编制本款所列环境风险的安全专项施工方案时，应从施工角度加强工程施工与周边环境相互影响的风险分析，并重点针对环境保护施工措施的安全性、合理性、可实施性等方面进行分析。

5.2.6 设计阶段安全风险管理成果（如安全风险评估报告）制定的工程措施，需参建单位在施工阶段予以落实，编入相应的工作方案中。其中，监理单位在监理细则中，应针对各类施工风险，细化监理方案；第三方监测单位在第三方监测方案中，应针对不同类别和等级的风险，细化相应的监测、巡视方案或要点；安全风险咨询单位应针对性制定现场巡视、安全风险分析或管理咨询方案。

5.2.7 工作基准点和监测点的埋设和保护是保证工程监测顺利进行的基础。为了确保监测数据的真实准确，本条规定了监测工作开始前测点验收、技术交底和复核联测等几项关键工作的技术

DB11/T 1316-2016

或管理要求。

第 1 款：监理单位作为现场施工管理监督单位，有责任对工作基准点和测点的埋设进行验收，有利于确保其埋设质量和后续监测工作的顺利开展。

第 2 款：施工监测和第三方监测的项目负责人或者技术人员把工程特点、监测技术要求、监测的关键部位、关键时间、关键工序等内容通过技术交底的形式给操作人员解释清楚，避免操作人员不清楚监测方案而影响监测的效果。

第 3 款：对基准点、工作基准点进行复核联测和检查可有效避免基准点、工作基准点发生变化而导致监测数据失真；施工监测和第三方监测同时同点采集监测点初始值，能够保证监测数据起点一致，以方便施工监测和第三方监测数据的比对。

5.2.8 国家现行标准《城市轨道交通工程监测技术规范》GB 50911、《视频安防监控系统工程设计规范》GB 50395、《建筑工程施工现场视频监控技术规范》JGJ/T 292 和《关于北京市轨道交通工程建设实施现场视频监控、门禁智能监控和量测监控的通知》（京建质〔2009〕91 号）均对远程视频监控做了基本要求。地下工程安全风险大，采取施工现场视频监控系统，可以有效的对施工现场的作业状况进行监控，使技术和管理人员更方便及时的了解现场情况，并对现场作业人员具有一定的约束作用。发生生产安全事故后，还可进行事件回溯，查找事故原因。监理单位应对视频监控系统的建设和维护进行监督管理，视频系统安装完毕后监理单位应对视频系统进行验收，并可邀请建设单位、施工单位、第三方监测单位相关人员参加验收。建设、监理、施工等参建单位应建立健全视频监控管理制度，确保视频监控的有效开展。

5.2.9 地下工程作业环境较为恶劣，照明效果差、炫光、空气粉尘等因素直接影响视频监控质量，故本条要求视频监控场地应

具备良好的照明条件和空气清洁度，使视频监控图像清晰。具体做法可包括提高视频摄像机质量（采用高清、红外摄像机等）、改善照明条件（采用照明度符合要求的灯泡、加装灯罩等）、改善作业空气环境（采用电瓶车等）。

根据工程的进度，施工单位应及时对监控开挖面的现场摄像机进行移位，确保连续、清晰监控现场作业面。通过总结近年来北京轨道交通工程建设视频监控工作经验，确定现场摄像机的重点安装部位。

第1款：明（盖）挖法工程现场监控重点在围支护结构的稳定性及开挖的规范性，因此现场摄像机的布设应根据现场工程特点，实现监控的全覆盖，并对围支护结构及开挖面进行重点监控，一般可将现场摄像机布设在基坑两对角线或长边中点位置。监控过程中应根据工程进展及时调整现场摄像机位置。

第2款：矿山法工程现场重点监控拱部开挖面施工情况，洞内渗漏水情况等，矿山法工程因洞内照明、粉尘等对视频图像质量影响较大，因此安装现场摄像机时应充分考虑现场情况，选择适当位置，并且随着开挖面的推进，现场摄像机应及时跟进，根据以往经验，现场摄像机距离开挖面距离不宜大于15m，方能保证视频质量。

第3款：始发、接收及联络通道施工是盾构法工程风险较大的作业阶段，因此应在此部位安装现场摄像机进行监控。

第4款：施工竖井、通道、洞口多涉及吊装工程，易发生生产安全事故，因此在此部位需安装现场摄像机进行监控。

第5款：现场摄像机的安装应根据现场实际情况进行增设，确保安全风险较大的作业面能够全面监控。

5.2.10 信息系统的基本功能是资料的电子化和信息化，方便查阅与资源共享，基础资料的录入是信息系统应用的前提的必要条件，必须高度重视。录入时间应在每个分部分项工程开工前完

DB11/T 1316-2016

成，以满足施工安全风险管控的需要。根据本市近年来信息系统的应用经验，基础信息资料应包括工程概况、风险工程情况、参建单位信息，以及勘察、设计、施工、监测及环境等资料。具体录入格式等要求可编制具体的管理办法进行规范。

5.3 施工过程

5.3.2 工程监测是施工安全风险管控的重要手段之一，只有监测数据及时、准确、真实才能起到真正控制风险的作用。本条规定了在监测过程中施工监测与第三方监测相互协作、相互印证的几个关键技术控制点。

第1款：施工监测是施工单位信息化施工的眼睛，是地下工程建设不可或缺的一道工序，施工监测必须满足施工单位对现场安全掌控的需要。第三方监测是为了进一步掌控工程及其周边环境安全情况，委托具有相应资质的单位，主要对工程自身关键部位和周边环境对象，进行独立于施工监测的复核性监测。施工监测与第三方监测同点监测是为了监测数据具有可比性。

第2款：根据现行国家标准《城市轨道交通工程监测技术规范》GB 50911，工程监测中应及时对监测数据进行整理、分析，提交监测日报表，编制阶段性监测分析成果（一般形成每周或每月监测分析报告），便于进行信息化施工和快捷判断工程安全状态。同时，作为施工安全风险管控的主要数据信息源，应安排专门人员及时上传至信息系统，如工程中要求当天监测数据必须当天上传，满足相关人员进行数据分析和安全风险管控的需要。

第3款：根据《城市轨道交通工程安全质量管理暂行办法》（建质〔2010〕5号），监理单位负有监测数据比对的职责。监理单位及时比对数据才能发现问题，及时处置。

第4款：监测过程中，工作基准点定期或及时对基准点、工作基准点进行复核联测及检查，可有效防止基准点的变化带来的

数据错误。

第5款：在以往工程中往往出现监测点被破坏或压占而无法监测，导致监测数据中断、监测信息缺失。监测点一般是由施工单位进行布设和管理，因此施工单位有责任和义务保护好监测点。

5.3.3 本条是对参建单位现场巡视的总体要求。现场巡视是一项与工程监测并行的施工安全风险管控工作，是仪器监测方法的有效补充，该做法在北京广为运用，取得了良好的安全风险管控效果。其中，施工、监理单位分别是现场施工安全风险控制和监理的责任主体，开展现场巡视工作是其应尽职责；第三方监测和安全风险咨询等单位是受建设单位委托的技术咨询服务机构，现场巡视是其重要的工作内容。当发生高级别预警和工程需要时，设计等单位应参与巡视工作，提出必要的措施建议。

第1款：设计文件、施工方案和规范标准风险预兆是现场巡视的主要依据，现场是否严格按照设计文件及施工方案进行施工、是否遵从相关规范标准制定的规范性要求，同时也是一项主要的巡视内容。此外，场地工程地质及水文地质条件和周边环境条件发生变化，施工期间未核查清楚或未及时组织设计等单位会商处理也是施工风险的关键影响因素，巡视内容应纳入地质及周边环境条件。

第2款：根据前述安全风险管理应形成记录文件的总体要求，现场巡视中应及时填报巡视记录，编制现场巡视成果，并上传信息系统，供各方信息共享。

第3款：根据本市的成熟经验，当存在较高风险时，建设、施工等单位可邀请专家进行现场巡视和咨询，及时并针对性地解决工程实际问题。

5.3.4 本条给出了明（盖）挖法工程中经常出现风险问题或需要特别关注的分部分项工程施工环节或部位的现场巡视要点。

DB11/T 1316-2016

第1款：因地质条件、主体结构测量放线和围护结构施作质量控制等原因，造成围护桩桩体侵入后期施工的主体结构限界范围内并须切断主筋进行处置的情况较多，应及时预警并采取补强处理措施，确保主体结构质量。根据经验，当同一流水段内存在多根以上或连续两根桩体侵入主体结构，或发生在基坑阳角、明暗挖结合、紧邻重要环境设施等部位时，风险程度有所增加，应予特别关注。另外，围护桩施作出现断桩、夹泥时，桩体作用不能有效发挥，尤其处于同一流水段内存在多根这种桩体情况时风险更突出，必须杜绝。

第2款：根据规范和施工经验，土方开挖应采取纵向分段、竖向分层、横向分块或拉槽的方法，同时应及时对侧壁进行挂网喷护，确保基坑侧壁安全性，具体要求包括：当基坑宽度达到20m（含）以上的应尽可能采取中间拉槽的方法，避免锅底型开挖；纵向坡面过陡或停置时间过长时应适当采取临时防护措施或分梯级开挖；土方开挖不能影响支撑架设；挂网喷护长度不能超过一个开挖流水段，或高度不超过设计要求的幅宽，避免桩间土流失或边坡失稳。另外，开挖过程中侧壁出现明显变形、裂缝或存在滑塌趋势时，是风险增大的表现，尤其当此类情况发生在基坑阳角、明暗挖结合等部位时，风险程度加重，应提升预警等级，及时提醒采取措施。

第3款：基坑内支撑体系中，钢围檩纵向各段应在同一平面内，段间连接应符合设计要求，钢围檩背后应与围护结构顶紧，与喷护面间的空隙用混凝土填实；支撑安装要避免支撑端头板与支座承压板间接触，保证锚头锁孔与锚索在同一直线上；支撑及钢围檩应分别设置与围护结构有可靠连接的防坠落装置；斜撑钢围檩后的抗剪蹬必须按照设计要求设置。外拉锚体系中应及时施加预应力，锚索及时拉拔锁定。

第4款：基坑开挖过程中发生侧壁局部土体塌落时，应及时

清除松动的土层，用砂袋填补空洞后挂网喷护。基坑渗漏水，包括侧壁渗漏水 and 基底积水或涌水，渗水来源包括地下水、邻近管线破损渗漏等。开挖过程中发生侧壁局部渗漏引起土体流失，应对土体流失部位及时用砂袋封堵，采取导流措施并防止土颗粒流失，并及时挂网喷护。

第 5 款：基坑土方开挖阶段应严格控制基坑边施工荷载（含堆土），堆载的大小、位置范围等应根据设计要求和有关施工规范执行，确保基坑自身结构的安全和周边建（构）筑物、地下管线的正常使用。

5.3.5 本条给出了矿山法工程中经常出现风险问题或需要特别关注的分部分项工程施工环节或部位的现场巡视要点。

矿山法工程自身风险现场巡视主要通过观察开挖面地层情况及施工过程中各种设计参数在现场的落实情况。

第 1 款：北京地区以第四纪冲洪积地层为主，围岩自稳能力差，对于围岩自稳时间小于完成支护时间的地段，应设置超前支护加固地层提高土体的稳定性，控制下沉，防止围岩松弛和坍塌。超前支护措施通常选用超前注浆小导管、管棚、深孔注浆作为超前支护，并注浆加固、改良地层。对于采取超前小导管注浆、管棚作为超前支护手段的地段在巡视过程中应重点关注超前小导管、管棚的加工质量、打设数量、角度、长度及打设范围是否符合设计文件要求。对于采取超前深孔注浆作为超前支护的地段应重点关注开挖面封闭情况，钻孔的位置、数量、角度及浆液的配置情况，开挖后应观察注浆效果是否达到要求。超前支护的数量和长度是安全风险巡视的重点，数量不足，长度短缺易造成超前支护加固不足，发生坍塌，应参照本规范附录 B 对巡视过程中发现的问题发布预警。

第 2 款：北京地区采取矿山法施工时，宜采用环形留核心土法、台阶法和分布开挖法相结合的施工方法。环形留核心土法应

DB11/T 1316-2016

先开挖上台阶环形拱部，并及时施工初期支护结构，再开挖核心土。核心土面积不得小于断面的 $1/2$ ，并在边缘设安全坡度。核心土留设、台阶长度、近距及多部开挖隧道开挖面间距是土方开挖安全风险控制的基本点，在土方开挖过程中应逐点控制，每点均得到较好的控制情况下，才能安全的开挖。上台阶开挖进尺过大非常容易造成坍塌，因此施工过程中应严格按照设计值控制，超出设计值应及时发布预警，下台阶一次开挖多极易造成掉拱风险，应及时发布预警。开挖面反坡易造成开挖面坍塌，开挖人员被埋，因此开挖面反坡时应发布红色巡视预警。塌方段未及时回填处理易造成周边环境超量沉降或坍塌，因此此种情况应发布橙色巡视预警。隧道贯通段易发生坍塌，因此距离一倍洞径时，应停止一个作业面，由另一作业面单独开挖贯通，否则应发布预警。

第3款：巡视过程中应对开挖面稳定性及渗漏水情况重点巡视，开挖面停止施工时，应采取喷射混凝土+钢筋网的方式进行封闭，防止开挖面土体松弛。正在作业的开挖面存在掉块、开裂、漏砂情况时应及时封闭开挖面进行加固处理。开挖面存在渗漏水且含砂时应及时封闭开挖面。

第4款：开挖完毕后应及时进行格栅架设及挂网喷射混凝土，格栅安装时，应保证拱脚密实，节点板连接密贴。如出现节点板不密贴、螺栓拧不紧时，应塞钢筋或钢楔子并与节点板焊牢；出现螺栓上不齐时，应将两节格栅主筋之间帮焊连接，否则应发布预警。上台阶格栅拱脚应采取方木或垫块等进行支垫，避免拱脚落在虚土上。初期支护形成后，巡视过程中须定期对初期支护稳定性进行观察，重点观察节点连接位置是否存在裂缝，如发现裂缝说明支护受力过大，易发生初支失稳，发现此种情况应及时发布预警，采取应对措施。

第5款：初支背后回填注浆是填充围岩与初期支护间缝隙、

控制地层变形及初期支护渗漏水的重要手段。初支背后回填注浆应跟随开挖面，一般初支成环后 6m 进行。对于严格控制沉降或初支渗漏水严重地段应多次进行初支背后回填注浆。回填注浆不及时，注浆不饱满易造成周边环境变形过量，巡视过程中发现此种情况应及时发布预警。

第 6 款：对于大断面开设马头门应施工完毕二衬后实施，对于标准断面开马头门应先加强后施工，一般开口前宜施作加强环梁，并留置与马头门格栅相连的钢筋甩茬，待加强环梁施作完成，并达到设计强度后方可进行开口施工，确保进洞安全；开口前，应在竖井或通道内施作斜撑或横撑，消除马头门破除后造成的偏压的不良影响；当横通道或竖井需开多个马头门时，不得同时施工。马头门断面与通道或竖井联接处设密排格栅钢架，并与加强环梁相连接，增加支护强度。马头门破除顺序应先破除上台阶马头门，进洞后再破除下台阶马头门，马头门一次破除面积过大，易发生失稳，应及时发布预警。马头门破除前应加固完毕，未加固完毕或未加固即破除马头门应发布预警。对开马头门易造成地层变形过大或坍塌，发现此种情况应及时发布预警。

第 7 款：临时支撑的架设关系到结构的稳定性，如巡视过程中发现连接不到位，架设不及时应发布预警。临时支撑拆除过长或拆除顺序不符合设计要求等易造成结构垮塌，应发布预警。平顶直墙段受力差，根据以往经验，平顶直墙段拆除支撑时易发生结构坍塌，因此平顶直墙段拆除临时支撑不符合设计要求，应发布红色巡视预警。

5.3.6 本条给出了盾构法工程中经常出现风险问题或需要特别关注的分部分项工程施工环节或部位的现场巡视要点。

第 1 款：应确保盾构始发和接收处端头土体加固效果，防止洞门破除过程中端头土体发生流水、流砂进而导致塌陷，且端头加固施工不得与基坑开挖同步进行；盾构始发和接收时，盾构与

DB11/T 1316-2016

洞门钢环之间存在空隙，为防止水土从空隙中流出，且确保始发和接收阶段能及时封闭洞门，应安装洞门止水装置；始发阶段盾构应及时建立合理土压力，到达阶段盾构应减小推力，控制出土量，防止洞门处土体被盾构推出洞门；始发阶段，在盾尾全部进入洞门后，应及时封闭洞门，然后盾构才能开展同步注浆，接收阶段，在盾尾出洞门后，及时封闭洞门，防止洞门处渗水；盾构始发时反力架提供盾构推进的反力，应确保反力架结构型式合理质量良好。

第2款：盾构开舱方式不合理会带来较大工程风险，因此应结合现场施工环境、盾构设备情况、工程地质情况来综合确定；盾构开舱检修时为防止焊接刀具过程中人员中毒，应安装通风设备及有害气体检测设备；卵砾石地层对盾构刀盘及刀具磨损较大，应提前结合施工环境对换刀位置提前进行筹划，避免盾构由于严重磨损造成在施工环境复杂区域突然停机，导致严重的风险事故。

第3款：盾构施工过程中土舱压力应与开挖面侧压力时刻平衡，这样能够保证开挖面的稳定，确保盾构施工的安全；盾构施工每环的出土量应控制在合理范围内，出土量偏大会导致较大的地层损失，导致地表沉降超限，甚至塌陷；由于盾构开挖直径大于管片外径，因此管片与土体之间存在空隙，这个空隙需要采用同步注浆和二次补浆来填充，同步注浆和二次补浆参数应满足相应的浆液质量和周边环境变形控制要求；卵砾石地层土体流塑性差，难以建立稳定土压力，易导致开挖面失稳，地表塌陷，因此应加强土体改良，建立连续稳定土压力，降低刀盘扭矩，减小磨损。盾构施工过程中螺旋机喷涌会导致出土量增加，造成较大地层损失，应采取土体改良等措施防止喷涌发生；盾尾密封或铰接密封涌水、涌砂会导致隧道内进水、进砂，严重的会引起地表塌陷，甚至隧道下沉，管片结构破坏。

第4款：应严格按照现行国家标准《地下铁道工程施工及验收规范》GB 50299和《盾构法隧道施工与验收规范》GB 50446进行盾构姿态控制；盾构施工过程中，盾尾间隙较小，如强制性大幅度改变盾构方向，管片有可能卡住盾尾，强行掘进，会造成管片错台、破损，还会引起较大的地表沉降，因此盾构必须缓慢纠偏；盾构导向控制点安装在管片上，每次换站测量后，管片需要一定的时间才能稳定，如掘进速度过快，会导致较大偏差的发生，因此应根据导向控制点测量换站距离和管片位移稳定时间合理控制推进速度。

第5款：盾构隧道区间联络通道开口需要破除盾构管片，破坏了原有的受力结构体系，易引起附近管片发生变形，破除盾构管片前一般要采取预加固和内支撑等加强措施，对管片连接螺栓进行复紧，确保管片变形在可控范围内和地层加固效果，规避开口施工安全风险。盾构隧道区间联络通道兼泵房的，结构埋深大，一般要采取注浆、降水等辅助措施，也是施工安全风险控制的重点。以上均属盾构施工安全风险控制重点环节和关键部位，应对其设计方案符合性、施工规范性、地层稳定性及条件验收情况等重点进行巡视。

5.3.7 本条在总结北京轨道交通工程建设周边环境现场安全巡视经验的基础上，给出了各类周边环境现场安全巡视要点。周边环境是城市轨道交通工程建设中重要风险源和风险监控重点，除了仪器监测外，同时通过目测等手段在施工过程中巡视其开裂、变形、渗漏及其发展情况等，有利于全面查明掌握环境设施的安全状态和进行必要的风险处置。

5.3.8 本条规定了除各工法及周边环境的巡视重点外，其他必要巡视的内容。工程监测中，确保严格按工程监测方案执行、监测点完好和监测连续正常、监测数据准确等，是工程监测及其预警的前提和关键，施工与第三方监测数据的差异性较大时，监理

DB11/T 1316-2016

单位应进行对比分析。信息系统（含视频监控系统）的监控信息是施工安全风险监控管理的主要手段和工作内容，监控信息或数据传输的及时性和稳定性是前提条件，必须得到保障。严格按批准的设计方案、施工方案进行规范和有序施工，是施工的基本要求和安全风险监控的重要前提，应进行重点巡视。本市城市轨道交通已形成线网，在施工程汛期施工存在雨水倒灌入在施工程或运营线路的风险，应高度重视，及时、规范施作防水墙。

5.3.9 远程网络视频监控是现场巡视的重要补充和工作基础。本条规定是依据本市近年来开展视频监控经验，梳理出对施工风险影响较大，且通过视频监控能够观测到的监控内容。

5.3.10 视频监控系统具备施工现场回溯功能，可对以往施工现场情况进行重放，对施工现场管理及生产安全事故回溯有着重要作用，根据现场施工经验及视频监控存储系统一般录像数据保存30天即可满足要求。另外，当易发生安全风险的工程对象已施工完毕或后阶段施工安全风险已消除，可停止进行视频监控或拆除现场摄像机，具体情况包括：明挖基坑结构封顶；矿山法工程标准断面初支结构贯通，大断面或暗挖车站二次衬砌施工完成；盾构隧道施工完成；施工竖井、通道、洞口等重点部位停止使用时等。

5.3.11 本条给出了明（盖）挖法工程施工风险的控制要点。明挖法施工中，围护结构施作精度及质量、土方开挖的侧壁喷护、支撑预应力的维护、支护体系构件加工及安装精度及质量、结构拆除支撑工序等是影响工程风险或结构安全的主要方面，应予以特别关注。

围护结构侵入后施工的主体结构限界范围内的现象时有发生，当凿除侵限桩体时须切除部分受力钢筋，使围护结构的承载能力降低。对此类情况应结合地质条件，对围护结构放线工作中的外放量以及施工作业精度加以控制，尽量避免出现侵限问题。

到目前为止，出现支护体系施作滞后的地铁明挖基坑，大部分都是因土方开挖方式不规范或是不合理所造成。所以应加强施工管理、改变土方开挖方式，达到一定宽度的明挖基坑，采用中间拉槽方式进行土方开挖的方法，以改善土方超挖及支撑架设滞后的情况。基坑渗漏水或流水、流砂出现持续水土流失，将会引起地层损失，曾经有基坑周边因此而出现地面塌陷问题，在问题未能及时得到控制时还出现了桩体变形过大的情况，说明了此类问题的重要性。基坑边荷载过大时，将会引起围护结构变形加大，甚至超过设计允许的变形值，使基坑处于不利状态。

从目前已完工的多条线路中选取具有代表性的明挖法车站共12个，对198个支撑轴力测点监测结果统计表明，大部分工点施工过程中实际维持在设计预加轴力值的支撑不到统计支撑总数的50%，支撑的作用未得到充分发挥。支撑预加轴力后快速卸载，多数测点的初始监测值达不到设计预加轴力值的50%，支撑的作用大大降低。支撑端部节点加工、组装精度低（特别是在施工现场加工的），是支撑预加轴力后卸载的主要原因。所以应特别加强对支护体系节点工艺质量的控制。防坠落装置及抗剪蹬，是考虑到支护体系在基坑不利状态下的安全辅助措施，应严格按照设计要求设置。

支撑拆除应在考虑周边环境风险的基础上分段分层进行，一次性拆除范围过长易引起侧壁及周边地层变形过大，当周边环境复杂时，易导致风险升级。此外，还应根据设计要求的主体结构混凝土强度确定拆除时间，设计无要求时，不得低于70%（含）。设有肥槽的基坑，支撑体系拆除时应及时回填肥槽。

5.3.12 本条给出了矿山法工程施工风险的控制要点。矿山法施工应严格遵循“管超前、严注浆、短开挖、强支护、快封闭、勤量测”十八字方针，开挖拱部土体自稳能力差，自立时间短，土体临空后极易坍塌，采用超前支护的各种手段主要提高土体的稳

DB11/T 1316-2016

定性，控制下沉，防止围岩松弛和坍塌。导管超前支护后，立即进行压注水泥浆或其它化学浆液，填充围岩空隙，使隧道周围形成一个具有一定强度的壳体，以增强围岩的自稳能力，确保开挖过程中的安全。开挖中土体暴露时间长，进尺大，土体坍塌的危险就大，所以一定要严格限制进尺的长度。在施工中可采取预留核心土，目的除减少开挖时间外，预留的土体还可以平衡掌子面的土体，防止滑塌。在松散地层中施工，大量土体的重力会直接作用于初期支护结构上，初期支护必须十分牢固，具有较大的刚度，以控制初期结构的变形，保证结构的稳定。在台阶法施工中，如上台阶未封闭成环，变形速度较快，为有效控制围岩松弛，必须及时采用临时仰拱等手段使支护体系成环。结构的受力最终都表现为变形。按照规定频率对规定部位进行监测，掌握施工动态，调整施工参数并设置各部位的变形警戒值，是矿山法施工成败的关键。

另外，矿山法多导洞施工时，曾出现监测数据没有明显变化而突然坍塌的情况，因此应首先以支护质量和临时支撑拆除步骤控制为主，当监测数据出现异常时，则必须采取加强支护的措施。

5.3.13 本条给出了盾构法工程施工风险控制要点。盾构始发和接收、联络通道开口、开舱检修与换刀、掘进参数控制、姿态控制是控制盾构施工安全的重点；盾构始发和接收、联络通道开口、盾构开舱检修与换刀是盾构施工最容易发生安全风险施工的关键工序，因此需严格按照施工方案执行；盾构掘进是否正常与掘进参数控制情况密切相关，施工过程中需将参数严格控制在合理范围内；盾构掘进过程中姿态情况随时发生变化，需密切关注姿态情况，确保控制在合理范围内。

5.3.14 地下水控制是地质风险控制的重要措施之一，常规的控制措施包括工程降水，工程止水和施工中的堵漏。该条分别列出

降水、止水和堵漏过程中的风险控制关键点。

第1款：现在工程上进行降水施工方案多为围降，只有井点布设封闭成环，才能确保形成完整的降落漏斗，有效降低地下水位。严格控制降水过程中抽排水的含砂量，能确保工程降水土层流失导致的地层空洞和地面塌陷。

第2款：实际工程中，止水帷幕的渗漏问题是较为常见而又难以处理的问题，直接影响止水效果，主要原因在于帷幕搭接长度，搭接质量不好，因此止水帷幕搭接问题是止水施工方案的控制重点。另外，水平止水帷幕（如全断面注浆、水平旋喷桩等）在北京地铁隧道工程中广泛采用，也应重点关注，具体执行现行北京市地方标准《城市建设工程地下水控制技术规范》DB11/1115的相关规定。

第3款：矿山法工程初支或开挖面发生渗漏水时，易造成开挖面垮塌、地层变形较大、涌水、涌砂等风险事件，因此施工过程中遇到渗漏水时需慎重对待。由于在城市环境中施工，地下水的来源比较复杂，一般矿山法工程所遇渗漏水来源为周边管线渗水、地表水渗入、层间滞水、降水未封闭或降水未达到效果、止水未达到效果等，因此当工程遇到渗漏水时首先需分析和查找渗漏水来源。开挖面渗漏水根据出水部位分为拱部、上半断面、拱脚、下半断面及仰拱渗漏水。初支结构渗漏水根据出水范围分为点状渗漏水和大面积渗漏水。开挖面渗漏水部位位于拱部、上半断面、拱脚位置时危害较大。对渗漏水进行风险评价时应结合渗漏水来源、所处部位、工程地质、外部环境情况综合分析评价，施工单位根据安全风险评价结果制定渗漏水处置方案，涉及到设计方案变更时，由设计单位进行相应的设计变更。监理单位对渗漏水的处置进行监督评价，第三方监测及咨询单位进行处置跟踪。

5.3.15 在施工过程中，工程场地周边环境条件或地质条件可能

DB11/T 1316-2016

会发现变化，或与勘察成果文件、环境调查成果不相一致，进而可能导致工程风险发生变化，应进行地质条件或环境条件的核查工作，开展风险再次识别和施工风险应对工作，具体由施工单位来完成。当风险等级升高，应暂停施工，由设计单位进行设计验算、补充完善工程措施。涉及重大设计方案调整的，应进行设计变更，可通过由监理单位邀请相关参建方会商或组织专家评审进行，经确定合理、可行的施工风险处置方案并征得建设单位的认可后，方可恢复施工。

5.3.16 本条明确了环境风险的工程控制及风险评价要点。风险控制主要是严格执行设计文件和施工方案，并依据监测数据进行动态信息化施工。根据本市施工安全风险管控经验，风险评价工作可按如下规定开展：当环境对象监测值达到红色监测预警时，监理单位应立即召开四方会商或专家会，对环境风险状态及时预测判定，给出合理、可行的风险应对技术方案或管理措施，确保环境对象的安全和正常使用。

土建工程竣工、环境风险源的变形基本稳定后，当环境对象无法正常使用或影响其结构安全时，经监理、建设等单位进行审查确认后，可对环境对象的安全状态进行检测评估和判定，便于及时采取修复设计和施工处理措施。

5.3.17 本条明确了监测预警等级划分及监测预警发布要求。监测预警等级划分标准主要根据现行北京市地方标准《地铁工程监控量测技术规程》DB11/490 和北京近些年来安全风险管理经验确定，并通过信息系统自动发布。本市近年来工程经验表明，采用累计变形和变形速率的“双控”指标制定监测预警标准，虽然效果较好，但由于监测项目控制值制定偏严，易导致黄色、橙色监测预警较多，真实风险隐藏其中不易发现。同时，地下管线在监测预警所占比例较高，究其原因，一方面由于控制值偏严，另一方面由于采用了“双控”指标，易发生预警。根据国家标准

《城市轨道交通工程监测技术规范》GB 50911—2013 第 9.3.3 条规定：地下管线监测项目控制值可采用沉降累计值、变化速率和差异沉降“三控”指标确定。故可根据实际情况，对地下管线采用“三控”指标制定预警标准。同时，可根据实际情况，引入监测预警评价机制，对橙色预警进行评价和处置，有效控制现场风险。

5.3.18 本条明确了现场巡视预警等级划分及巡视预警发布要求。监理、第三方监测及安全风险咨询等现场巡视单位，均可发布巡视预警。根据经验，一方发布预警后，在预警期内其他单位不得针对同一工程部位发布同类别、同等级的预警。预警发布应明确预警的具体工程部位、现场风险状况、初步原因分析、可能诱发的风险事件、风险处置建议等，并附相关工程部位的现场照片或佐证资料。当发生生产安全事故后，不对应相应工程部位发布巡视预警或综合预警，但若风险事件可能引发次生灾害、邻近部位风险状况恶化的除外。

5.3.19 进行施工安全风险状态评价是施工期安全风险管理工作的重要内容，通过定期开展的施工安全风险状态评价，为信息化施工和风险动态控制提供依据。安全风险状态评价应采取日常评价结合动态评价的形式开展，当环境风险众多且复杂、施工进度较快、预警数量较多或预警较高时，应适当加大评价频次。

5.3.20 本条给出了施工安全风险状态评价的等级划分标准及基本判定条件。施工安全风险状态相当于施工风险等级判定，是具有北京特色的施工风险管理做法和对现行国家标准《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》GB 50652 具体针对施工阶段土建安全风险分级的细化，具有很强的实操性。其中，施工安全风险状态等级首先应根据现行国家标准《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》GB 50652，重点考虑风险的大小（包括风险发生可能性和风险损失或后果的严重性）和可控性（接受准则），

DB11/T 1316-2016

其次应将施工风险监控分析结果作为重要的参考判断依据是合理可行的，具体包括监测预警、巡视预警的等级、数量、分布范围等，此外，还应考虑施工单位及现场作业队伍的管理和技术水平，进行综合评价。

5.3.21 施工安全风险状态等级判定后，针对风险较高、风险不可控两类状态，进行重点管控十分必要。根据既有经验，通过综合预警形式作为其管理手段，具有很好的适用性和可操作性。

5.3.22 本条明确了各参建单位对预警的响应要求。现场分析会应由监理单位组织，并重点核实分析以下内容：

- 1) 核实预警信息；
- 2) 分析预警原因，包含技术因素、环境因素、管理因素等；
- 3) 判断风险工程的施工安全风险状态；
- 4) 确定具体的工程处置方案。

参建各方应对已发布预警的工程部位及工程周边环境加强监测和巡视，施工单位应对预警部位及时采取必要措施，避免发生二次或次生风险事件。

根据目前北京市轨道交通建设安全风险管理的成熟做法和多年安全风险管控经验和良好实施效果，针对不同等级风险的工程，各参建单位应对监测、巡视、综合预警进行分级、分层响应。通常情况下，特级风险工程的预警响应单位和人员层次要高于非特级风险工程。预警色级由高到低分别为红色、橙色和黄色，对应的预警响应单位和人员层次一般也逐渐降低。

5.3.23 预警发布后，施工单位应积极进行处置，对预警部位及时采取必要措施，避免风险事件的发生，应参与预警原因分析或者预警现场分析会及专家论证会，积极落实针对性处置措施，消除风险隐患。同时，其他参建单位应加强监测及巡视，并跟踪处置效果并反馈。其中，监理单位应依据现场分析会及专家论证会制定的风险处置方案，监督施工单位落实；第三方监测单位应参

与预警原因分析或者预警现场分析及专家论证会，并依据监测数据和巡视信息提供咨询意见，跟踪处置效果；建设单位可参与预警事务的分析和论证，监督和检查各参建单位的预警、响应及处置工作；安全风险咨询单位协助建设单位参与特级、一级风险工程和预警级别较高工程的预警响应，并提供专业的咨询意见或建议；设计单位依据预警情况参与预警工程的专题分析与响应及处置方案的确定，必要时修正设计；勘察单位根据预警情况参与预警工程的分析与响应，提供工程地质水文地质条件及地质风险应对的技术支持。工程需要时，可邀请产权单位配合预警处置，并提供必要的协助与支持。

5.3.24 监测预警的消警一般分为两类：一类为信息系统自动消警（黄色、橙色、红色预警），另一类为人工消警。人工消警应符合下列要求：

1) 预警消警后，相应工程尚未完工，施工单位及第三方监测单位仍应按监测方案进行监测和巡视，直至工程完工且沉降稳定；

2) 涉及产权单位的建（构）筑物阶段消警后，各单位应继续关注监测数据的变化，确保安全；

3) 消警后，若后续施工导致监测项目发生监测数据异常，应再次预警。

监测预警的人工消警、巡视预警消警、综合预警消警应履行相应的消警审批程序，由预警发布单位在信息系统平台执行消警操作。

5.3.25 本条对各类监控信息的报送进行了规定。安全风险监控信息包括一般监控信息、预警信息及定期报送成果等。其中，一般监控信息包括监测信息、巡视信息；预警信息包括监测预警、巡视预警和综合预警及消警信息；定期报送成果包括监控日报、周报、月报、年报等。

DB11/T 1316-2016

信息报送形式主要为通过信息管理平台系统报送、电话或短信通知和书面报送等。各参建单位应根据实际需要，安排专人进行信息报送管理。

根据目前北京市轨道交通建设管理有限公司的成熟做法，安全风险监控信息报送可实行三级管理，即由公司安全风险管理部门（可依托安全风险咨询单位）、项目管理中心（可依托第三方监测单位）及现场实施单位（施工单位、监理单位、第三方监测单位）等组成。各级监控实施或管理主体除向上级监控或管理主体上报监控信息外，还应对其信息进行分析，并及时反馈下级监控或管理主体，以有效指导施工。涉及特级环境风险的工程达到高级别预警（如橙色）、其他等级环境风险的工程达到高级别（如红色）综合预警时，可上报相关产权单位。

5.3.26 建立安全风险记录是对现行国家标准《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》GB 50652 中及时编制安全风险记录文件或形成风险管理记录的具体落实。根据目前北京市轨道交通建设安全风险管理的成熟做法，风险管理记录主要包括：预警与消警管理记录、存在风险的工程施工管理记录、视频监控管理记录等，各类记录应根据施工进展、现场安全风险状态及变化等及时进行动态更新。

北京市地方标准
《城市轨道交通工程建设安全风险技术管理规范》
(DB11/T 1316—2016)
(2016年8月第1版)

* * * * *

北京城建科技促进会
版权所有 翻印必究

如有印装质量问题，可寄我会退换

地 址：北京建工大厦 A 座 9 层 910 室
邮 编：100055
电 话：63989081，63964562
网 址：www.cjjch.net
邮 箱：cjjch@sohu.com
微信公众号：BJCJJCJH
工本费：20.00

北京城建科技促进会

