

# 城市轨道交通工程 主要施工安全风险预控指南

深圳市市政工程质量安全监督总站 主编

中国建筑工业出版社

# 城市轨道交通工程 主要施工安全风险预控指南

深圳市市政工程质量安全监督总站 主编



中国建筑工业出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

城市轨道交通工程主要施工安全风险预控指南 / 深圳市市政工程质量安全监督总站主编. — 北京: 中国建筑工业出版社, 2018.6  
ISBN 978-7-112-22261-2

I. ①城… II. ①深… III. ①城市铁路-铁路施工-安全管理-指南 IV. ①U239.5-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第097534号

责任编辑: 杜洁 李玲洁

责任校对: 党蕾

## 城市轨道交通工程主要施工安全风险预控指南

深圳市市政工程质量安全监督总站 主编

\*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京海淀三里河路9号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京建筑工业印刷厂制版

北京中科印刷有限公司印刷

\*

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 10 字数: 237千字

2018年6月第一版 2018年6月第一次印刷

定价: 68.00元

ISBN 978-7-112-22261-2

(32139)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

## 编审委员会

主 编：高 泉

副 主 编：申新亚

编 委：朱奋发 李伟波 汪全信 李浩军 饶彩琴  
于志敏 杜红劲 纵攀攀 高智伟 何 涌  
黄鑫琢 王 涛 文仁学 李 旭 张浩然  
雷宽文 段明雨 王丽平 游永锋 孔令超  
王治军 朱瑞喜 胡德华 李金武 王 祥  
史 林 帅 坤 张光强 雷 振 李继超  
吴 冰 姜仲兴 蒋德路 邱运军 刘玉超  
吴胜萍 郑艳明 林 洋 王家鑫 李小勇  
杨龙龙 胡龙光 陈铁骑 全先虎 隋 宇  
黄捷胜 宋越鹏 王保峰 赵 林 汪思海  
高志强 李雨函 马伟珊 陈亚楠 邝伟健  
王宏飞 何文江

审 稿：周世祥 赵 勇 黎忠文 王 涛 张宏伟  
游永锋 杨新林 左书艺 吴 冰 李 昊

主编单位：深圳市市政工程质量安全监督总站

参编单位：中铁南方投资集团有限公司

中铁建南方建设投资有限公司

中建南方投资有限公司

中电建南方建设投资有限公司

中国交建建设股份有限公司南方分公司

# 前 言

近年来,我国城市轨道交通工程建设迅速发展,无论是建设速度还是规模都超越其他国家,已经成为世界上最大的城市轨道交通工程建设市场。由于城市轨道交通工程存在工程地质与周边环境复杂、工程建设规模大、施工工法多、安全风险大等诸多特点,是一项相当复杂的高风险性系统工程。一旦发生安全事故,就会造成人员伤亡和重大财产损失,影响工程进度,给社会造成恶劣影响,各级政府和建设责任主体必须高度关注。

为切实加强城市轨道交通工程安全风险预控工作,促进城市轨道交通工程安全管理系统化、规范化和标准化,从以往注重事中、事后控制转变至兼顾事前预控(安全风险预控项目)和过程控制(安全风险预控要点),并依据中共中央国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见,坚持施工安全风险源头排查预防,倡导本质安全管理理念和“零事故”目标,本书编写组组织编写了《城市轨道交通工程主要施工安全风险预控指南》。

本书分十章,包括基坑围护结构、地下车站、停车场和车辆段、矿山法隧道、盾构(TBM)、桥梁工程、轨道工程、站后工程施工安全风险预控要点及典型案例,从预控项目、主要安全风险、预控要点方面以表格化的形式,简明扼要地阐述了城市轨道交通工程全方位的安全预控要点,注重理论与实践、经验与知识相结合,力求学以致用,能解决实际问题。

本书编制过程中得到深圳市住房和建设局、深圳市地铁集团有限公司的大力支持,深圳市市政工程质量安全监督总站、中铁南方投资集团有限公司、中电建南方建设投资有限公司、中铁建南方建设投资有限公司、中建南方投资有限公司、中国交建建设股份有限公司南方分公司为本书编制付出了大量心血,本书经过了许多专家、学者审阅评审,提出了宝贵意见,在此对所有参编人员表示衷心感谢。

本书从城市轨道交通工程主要施工安全风险预控要点出发,综合考虑了常规施工安全风险预控要点而写,由于时间仓促,可能有些要点被遗漏,真诚希望读者提出宝贵意见。

# 目 录

第 1 章 城市轨道交通工程共性施工安全风险预控要点 .....	1
第 2 章 基坑围护结构施工安全风险预控要点 .....	7
2.1 地下连续墙 .....	7
2.2 钻孔灌注桩 .....	11
2.3 旋喷桩 .....	13
2.4 搅拌桩 .....	14
2.5 袖阀管注浆 .....	15
2.6 咬合桩 .....	16
第 3 章 地下车站施工安全风险预控要点 .....	17
3.1 降水井 .....	17
3.2 冠梁施工 .....	18
3.3 基坑开挖与回填 .....	20
3.4 钢支撑（混凝土支撑）施工安全风险 .....	22
3.5 车站主体模板工程 .....	24
3.6 车站主体结构钢筋工程 .....	25
3.7 车站主体结构混凝土工程 .....	26
3.8 车站主体结构防水工程 .....	26
第 4 章 停车场、车辆段施工安全风险预控要点 .....	28
4.1 土石方工程 .....	28
4.2 高边坡施工 .....	30
4.3 软基处理 .....	31
4.4 基础工程施工 .....	32
4.5 综合管沟施工 .....	32
4.6 主体工程施工 .....	33
4.7 道路施工 .....	37
4.8 附属工程施工 .....	38
第 5 章 矿山法隧道施工安全风险预控要点 .....	39
5.1 进洞准备工作 .....	39

5.2	隧道开挖	43
5.3	通风、防尘与风水电供应	47
5.4	隧道防水与二衬	48
5.5	不良地质和特殊岩土地质隧道	49
<b>第6章</b>	<b>盾构(TBM)施工安全风险预控要点</b>	<b>51</b>
6.1	盾构(TBM)进场验收、组装、调试	51
6.2	盾构(TBM)始发、到达	52
6.3	管片预制	53
6.4	盾构(TBM)掘进	54
6.5	垂直、水平运输	56
6.6	盾构开仓作业	57
6.7	盾构(TBM)调头和过站	58
6.8	联络通道	58
<b>第7章</b>	<b>桥梁工程施工安全风险预控要点</b>	<b>61</b>
7.1	钻(冲)孔灌注桩	61
7.2	人工挖孔桩(不推荐使用)	65
7.3	承台	67
7.4	墩台、墩柱、系盖梁	71
7.5	现浇混凝土梁	74
7.6	钢梁、钢-混结合梁	82
7.7	预制混凝土梁	84
7.8	桥梁附属工程施工	90
<b>第8章</b>	<b>轨道工程施工安全风险预控要点</b>	<b>92</b>
8.1	整体道床	92
8.2	碎石道床	93
8.3	轨排工程	95
8.4	线路附属	96
<b>第9章</b>	<b>站后工程施工安全风险预控要点</b>	<b>98</b>
9.1	轨行区作业	98
9.2	通风空调及保暖系统	98
9.3	给水排水与消防水系统	98
9.4	动力照明系统	99
9.5	供电系统	100
9.6	通信系统	102
9.7	信号系统	103

9.8	气体灭火	103
9.9	疏散平台	104
9.10	其他专业（自动售检票系统、环境与设备监控系统、旅客信息系统、综合监控系统、导向标识）	104
9.11	装饰装修	104
<b>第 10 章</b>	<b>典型案例</b>	<b>106</b>
10.1	坍塌	106
10.2	物体打击	112
10.3	触电事故	116
10.4	起重伤害	119
10.5	机械伤害	122
10.6	车辆伤害	125
10.7	高处坠落	127
10.8	火灾	129
10.9	爆炸	133
10.10	中毒和窒息	135
10.11	冒顶片帮	137
10.12	涌水、涌砂、透水	140
10.13	瓦斯爆炸	143
10.14	地下管线破坏	147

# 第 1 章 城市轨道交通工程共性施工安全风险预控要点

预控项目	主要安全风险	预控要点	
人的因素	劳动时间过长	劳动时间过长导致负荷过大，造成作业人员体力不济，有引起疲劳、劳损、伤害等风险	改善工作条件，改进生产组织与劳动制度，合理确定休息时间和休息方式
	健康状况异常	健康状况异常，存在引发伤亡事故的风险	在进场作业前对作业人员进行体检，对患有无法胜任相关岗位疾病的人员进行筛选
	禁忌作业	有职业禁忌的作业人员从事禁忌作业，存在引发伤亡事故的风险	了解作业人员是否存在职业禁忌，不得安排有职业禁忌的劳动者从事禁忌作业
	冒险作业	作业人员对存在的风险认识不到位，冒险作业导致事故发生风险	加强安全教育，提高作业人员的安全意识
	辨识错误	管理及作业人员对存在的风险辨识不到位，作业时存在事故的风险	加强培训，提高管理人员、作业人员的风险辨识能力，并做好相应的作业指导书
	“三违”施工	违章指挥、违章操作、违反劳动纪律，存在导致安全事故发生的风险	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 舆论宣传为先导。</li> <li>2. 教育培训为基础。</li> <li>3. 企业领导是关键。</li> <li>4. 安监队伍是主力。</li> <li>5. 企业班组是阵地。</li> <li>6. 班组长、特种作业人员、青年职工是重点。</li> <li>7. 现场管理最必要。</li> <li>8. 良好习惯要养成。</li> <li>9. 教罚并举是武器。</li> <li>10. 群防群治作保障</li> </ol>
	监护有误	旁站监护失职增大安全事故发生风险	增强旁站人员责任心及业务水平，以保证旁站监护时工作质量
物的因素	临建防火安全距离不足	<p>临建防火安全距离不足，火灾时存在增大救援难度，增加伤亡事故风险</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 临时用房设施与在建工程生产区防火间距大于 6m 以上。</li> <li>2. 宿舍、办公用房不应与厨房操作间、锅炉房、变配电房等组合建造，现场办公用房、宿舍不应组合建造。</li> <li>3. 现场如需搭设多栋临时办公用房、宿舍时，办公用房之间、宿舍之间应保持不小于 4m 的防火间距。</li> <li>4. 当办公用房或宿舍的栋数较多，可成组布置，此时，相邻两组临时用房彼此间应保持不小于 8m 的防火间距，每栋房屋的防火间距不小于 3m</li> </ol>	

续表

预控项目	主要安全风险	预控要点
压缩气体和液化气体防护距离不足	氧气与乙炔瓶、气瓶与动火作业处间距不足，存在爆炸风险	氧气与乙炔瓶间距必须大于 5m，气瓶与动火作业处间距必须大于 10m
压缩气体和液化气体存放及使用不当	压缩气体和液化气体未按种类分库存放，或存放处使用非防爆电气设备，或乙炔瓶倒放，或氧气瓶瓶口有油污等，均存在爆炸风险	安排专人按《危险化学品安全管理条例》要求对压缩气体和液化气体的日常存放及使用进行监管
有毒、易燃品存放不当	现场的防水卷材、涂料，汽油、柴油等未按相关安全规定进行存放，存在火灾及爆炸风险	对施工现场的有毒、易燃品必须分类单独进行存放，并按要求设置好消防措施
物体高处坠落	处于高处的一些杂物未及时清理而从高处坠落，存在落物伤人风险	不得在高空临边及洞口堆积杂物，若存在须及时进行清理
堆料滑动	现场的材料堆放过高或混杂堆放，存在堆料滑动造成人员伤亡的风险	现场材料必须分区分类进行堆存，且其堆存高度必须满足相关安全要求
物的因素  动火作业管理不到位	动火作业管理不到位，存在引发火灾及爆炸事故的风险	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 动火作业前必须做好相应的审批程序，并指定专人监火。</li> <li>2. 动火前应清除现场及周围易燃物，或采取其他有效的安全措施，配备足够适用的消防器材，对于存放易燃易爆物品的场所，动火前须把里面的易燃易爆品转移到安全地。</li> <li>3. 动火作业前，应检查电、气焊工具，保证安全可靠，不准带病使用，动火工具设备必须完好，安全附件齐全良好，符合安全要求。</li> <li>4. 电焊回路（地线）应接在焊件上，不得与其他设备搭火。</li> <li>5. 高空动火不得有火花四处飞溅，应采取围接措施，附近一切易燃物要移开或盖好。</li> <li>6. 动火作业完毕后，应清理现场、熄灭余火、切断电源，确认无残留火种后方可离开。</li> <li>7. 上班前检查动火条件有无变化，下班前检查有无留下火种，保安做好夜间和节假日的巡检工作</li> </ol>
现场机械设备外露运动件未防护	现场机械设备的开式齿轮、联轴器、皮带轮等外露运动件在运转过程中存在伤害风险	对外露的运动件必须按规范加装相应的防护罩

预控项目	主要安全风险	预控要点
机械设备制动器缺陷	现场机械设备制动器缺陷, 存在引发机械伤害及倾覆风险	加强对机械设备制动器的日常管理, 保证制动器的灵敏, 并按照相关操作规程使用制动器
起重吊装设备的防护装置、设施缺陷	起重吊装设备的高度限位、力矩限位、行走限位及水平行程开关等防护装置缺失或失效, 存在冲顶、倾覆等风险	加强对起重吊装设备的日常管理工作, 并在设备每次使用前对相关防护装置进行试用
设备与架空线缆间安全距离不足	施工设备与架空线缆间安全距离不足, 存在对人体造成触电伤害或引起设备损坏的风险	必须根据架空线缆带电电压的不同, 按规范要求划定安全距离, 并用相关设施标识出相关高度上限, 在作业中必须保证设备不侵入其高度上限
机械设备作业防护区域面积不足	挖掘机、旋挖机、起重吊装等机械设备作业时的安全防护区域面积不足, 存在引发机械伤害事故风险	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 对需旋转作业的机械设备必须将其作业安全防护区域用警示标识围起, 并安排专人盯控其作业过程。</li> <li>2. 起重吊装作业时, 必须按相关规范用警示标识划定安全防护区域, 并安排专人盯控其作业过程。</li> <li>3. 作业过程中, 任何人均不得进入安全防护区域</li> </ol>
物的因素 设备可能被人触及的带电部位裸露	带电部位裸露及设备漏电, 存在引起人员触电伤害风险	必须设置保护罩或遮拦及警示标识
物的因素 漏电		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 严禁电气设备及电缆长期负荷运行。</li> <li>2. 导线连接要牢固, 无毛刺防松装置要完好, 接线方式要正确。</li> <li>3. 维修电气设备时要按规程操作, 检修结束要认真检查, 严禁将工具和材料等导体遗留在电气设备中。</li> <li>4. 避免电缆电气设备浸泡在水中, 防止电缆受挤压、碰撞过度弯曲, 避免划伤刺伤等机械损伤。</li> <li>5. 不在电气设备中增加额外部件, 若必须设置时, 要符合有关规定的要求。</li> <li>6. 设置保护接地装置。</li> <li>7. 设置漏电保护装置</li> </ol>
物的因素 电火花		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 安装裸导线时, 导线间或导线与接地体间应保持足够的距离。</li> <li>2. 导线敷设不要放松, 其支持物应良好完整。</li> <li>3. 连接导线时, 吊线的连接点要牢固紧密。</li> <li>4. 对绝缘导线的绝缘层要注意保护, 以保证有足够的绝缘强度。</li> </ol>

续表

预控项目		主要安全风险	预控要点
物的因素	电火花	电火花存在引起人体灼伤及易燃、易爆品发生燃烧、爆炸风险	5. 熔断器或开关应装在非燃烧的基础上,并用难燃材料箱盒保护。 6. 带电检修电器设备时,应采取保护措施
环境因素	作业场地杂乱	作业场地内的材料、工具堆放杂乱,存在发生伤害事故风险	对作业场地内的材料必须按相关要求分类进行堆存,工具根据功能分区进行配置,并做到工完料尽
	有限空间作业管理不到位	有效空间作业管理不到位存在导致作业人员发生伤亡事故风险	1. 必须严格实行作业审批制度,严禁擅自进入有限空间作业。 2. 必须做到“先通风、再检测、后作业”,严禁通风、检测不合格作业。 3. 必须配备个人防中毒窒息等防护装备,设置安全警示标识,严禁无防护监护措施作业。 4. 必须对作业人员进行安全培训,严禁教育培训不合格上岗作业。 5. 必须制定应急措施,现场配备应急装备,严禁盲目施救
	楼梯、阶梯和活动梯架缺陷	楼梯、阶梯、电动梯及活动梯架的扶手、扶栏和护栏、护网设置不到位,存在高坠风险	楼梯、阶梯、电动梯及活动梯架的安全设施必须设置完整,保证防护到位
	地面及结构开口缺陷	升降梯井、修车坑、检修孔、水渠水沟等开口未防护、封闭密实,存在高坠或落物伤人风险	必须对此类开口临边防护及孔洞封闭严密,并作警示标识
	作业场地安全通道缺陷	深基坑上下梯笼少于2处,施工场地内的安全通道未进行人车分离等,存在引起踩踏及车辆伤害事故风险	深基坑设置上下梯笼不得少于2处,施工场地内的安全通道必须做人车分离处理
	生活区安全通道缺陷	生活区安全通道缺陷,在发生火灾时,存在引发拥挤、踩踏、逃生不及时等伤亡事故风险	1. 层数为3层或每层建筑面积大于200m <sup>2</sup> 时,应至少设置2部疏散楼梯,房间疏散门至疏散楼梯的最大距离不应大于25m。 2. 单面布置用房时,疏散走道的净宽度不应小于1m,双面布置用房时,疏散走道的净宽度不应小于1.5m。 3. 疏散楼梯的净宽度不应小于疏散走道的净宽度。 4. 疏散通道必须安装应急照明灯
	高温高湿	高温天气和隧道内高温高湿条件下作业,存在引发作业人员突发疾病而造成伤亡事故风险	高温天气和隧道内高温高湿条件下作业,要采取洒水和水冷循环空气装置,作业人员佩戴好防暑降温物品,适当调整作业时间,避开高温天气施工

预控项目	主要安全风险	预控要点
环境因素	夏季三防、冬季四防	<p>夏季三防：做好汛期抽排水设施的准备并开展应急演练；针对台风天气做好机械设备及临建房屋的加固；雷雨天气钢管脚手架、机械设备、钢构及临建等须做防雷接地。</p> <p>冬季四防：作业人员减少户外工作时间，给作业人员加配保暖用品；宿舍内不得用大功率电器和炭火进行取暖；及时对地面的积水进行清理</p>
管理因素	安全生产组织机构不健全	<p>落实安全生产第一负责人，建立健全组织机构、人员配备及各项管理制度，将责任制落实到每一个相关人员，并在过程中进行监督考核</p>
	安全生产责任制未落实	
	安全生产管理规章制度不完善	
	安全生产费投入不足	<p>可能导致安全措施不足，存在安全事故发生的风险</p> <p>安全生产费必须在每月的资金预算中予以保证，并在实施过程中保证其投入充分</p>
	安全教育不到位	<p>进场人员未得到有效的三级安全教育，教育内容及每级的教育时间不满足相关要求，导致其无法有效规避相应的安全风险</p> <p>所有进场人员都必须经过三级安全教育，经考试合格后才能上岗；三级安全教育应按要求建立档案，各方签字必须齐全，每级教育时间必须满足要求</p>
	安全专项施工方案未编制或编制不完善	<p>未针对危险性较大的分部分项工程编制安全专项施工方案或安全专项施工方案内容不完善，存在导致事故发生风险</p> <p>危险性较大的分部分项工程（按建质〔2009〕87号进行划分后）必须编制安全专项施工方案，经企业内部程序并报监理批准后实施</p>
	安全专项施工方案未进行专家评审	<p>超过一定规模的危险性较大分部分项工程的安全专项施工方案未进行专家评审；存在导致事故发生风险</p> <p>超过一定规模的危险性较大分部分项工程（按建质〔2009〕87号进行划分）的安全专项施工方案，必须经专家评审（专家数量应符合国家和地方要求），按专家评审意见修改完善后才能实施</p>
	专项安全技术交底不到位	<p>作业人员未按分工序（专项安全方案）及分工种（各工种安全操作规程及安全注意事项）进行专项安全技术交底后就上岗作业，存在伤亡风险</p> <p>在作业人员上岗前必须对其按工序及工种进行专项安全技术交底，并严格执行“三级”交底制</p>
	事故应急预案内容及响应缺陷	<p>预案内容与响应的缺陷导致现场发生事故后作业人员出现慌乱、不知所措，从而增大伤亡及财产损失</p> <p>加强对工程项目的风险辨识，根据辨识的风险编制应急方案进行专家评审，并根据评审完成的专项预案开展应急演练</p>

续表

预控项目		主要安全风险	预控要点
管理因素	职业健康管理不到位	项目对员工的体检及健康档案管理不到位，不能及时发现相关人员的患病情况，存在伤亡风险	项目必须加强对人员体检及其健康档案管理，保证作业人员身体健康才能上岗

## 第 2 章 基坑围护结构施工安全风险预控要点

预控项目		主要施工风险	预控要点
2.1 地下连续墙	2.1.1 导墙施工	导墙开挖损坏既有管线安全风险	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 对影响范围内的管线资料进行收集、调查、核查。</li> <li>2. 与施工区域及影响范围内相关管线、建（构）筑物产权单位签订安全协议。</li> <li>3. 施工区域及影响范围相关管线、建（构）筑物产权单位组织对现场管线等进行交底。</li> <li>4. 导墙开挖损坏既有管线预控要点：               <ol style="list-style-type: none"> <li>（1）导墙开挖前需要根据管线调（核）查等情况确定是否采取人工开挖探槽等措施。</li> <li>（2）管线上下、左右安全距离内，经产权单位同意，不同的管线根据相关规范、规程要求进行作业，根据相应管线业主及管线规范要求，在预留安全保护范围区域的管线改迁前严禁动土并做标识、警示。</li> <li>（3）作业时必须有专人旁站监督，开挖作业过程中遇到不明管线时，需及时通知现场工程师及产权单位确定，并做好标识，禁止野蛮施工</li> </ol> </li> </ol>
		导墙土体、钢筋、模板坍塌安全风险	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 导墙开挖必须严格按方案交底要求放安全边坡（支护），严禁在导墙临边 1m 范围内堆载（含临时弃渣）。</li> <li>2. 查明施工区域及影响范围内所有污水、雨水等管线，在钢筋绑扎前必须将其所有出水口封堵严实，避免施工时涌水，导致土体坍塌。</li> <li>3. 导墙基坑应及时抽排水，防止积水浸泡导致土体坍塌。导墙外侧设置排水沟及时排走地表雨水。</li> <li>4. 导墙拆模后及时架设支撑，防止导墙变形。</li> <li>5. 在导墙未达到设计强度之前，严禁大型设备在导墙两侧行走。</li> <li>6. 钢筋、模板施工，应按方案交底要求采取措施，防止钢筋、模板倒塌</li> </ol>
		导墙开挖机械伤害安全风险	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 严格进行设备进场验收，做好验收记录，确保进场设备满足安全生产要求。</li> <li>2. 机械设备作业时，须设警戒区，无关人员禁止进入警戒区，专人旁站指挥，操作人员不得擅自离开工作岗位。</li> <li>3. 定期做好机械设备的检查维护保养工作，严禁带病运行</li> </ol>
		导墙施工高处坠落安全风险	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 导墙施工时应设专用上下通道，设立临时警戒式安全防护，无关人员禁止进入施工区域。</li> <li>2. 模板拆除后，及时对导墙槽设安全防护与标识，采取回填土或设置盖板等措施进行封闭。</li> <li>3. 涉及高空作业的必须按高空作业要求佩戴系挂安全带</li> </ol>

预控项目	主要施工风险	预控要点
2.1 地下连续墙	2.1.1 导墙施工 导墙施工物体打击安全风险	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 配工具袋，施工时严禁随意抛扔料具。</li> <li>2. 导墙坑壁危石（渣土）、导墙临边杂物及时清理干净</li> </ol>
	导墙钢筋、模板制安触电伤害安全风险	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 用电设备必须配专用开关箱，严禁用家用插座或地拖。</li> <li>2. 开关箱漏电动作电流不应大于 30mA，漏电动作时间不应大于 0.1s。</li> <li>3. 如需电焊时，按电焊用电要求落实</li> </ol>
	2.1.2 泥浆制备 泥浆池高处坠落安全风险	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 泥浆池结构设计应符合相关规范要求。</li> <li>2. 泥浆池四周设置临时防护栏杆，栏杆上悬挂“泥浆池”“防止坠落”等安全标牌，临边防护栏杆破损或倾倒须及时修复。</li> <li>3. 废弃泥浆池及时采取破除及回填等措施</li> </ol>
	泥浆泵触电伤害安全风险	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 安装、维修和拆除泥浆泵临时用电，必须由电工完成，电工作业必须正确佩戴劳动防护用品，穿绝缘鞋。</li> <li>2. 泥浆泵须配专用开关箱、漏电动作电流应选 15mA，漏电动作时间应选 0.1s 级。</li> <li>3. 泥浆泵停用时必须拉闸断电锁好开关箱，搬迁或移动泥浆泵前必须确认已切断电源。</li> <li>4. 从开关箱至泥浆泵的电缆应为整根，敷设时严禁拖地、水浸</li> </ol>
	2.1.3 成槽施工 槽段开挖损坏既有管线、建（构）筑物安全风险	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 必须时，槽段开挖前应对既有管线、建（构）筑物进行评估、鉴定。</li> <li>2. 在施工过程中根据相关规范要求对施工区域及影响范围内既有建（构）筑物进行监测，发现异常，及时采取有效措施，确保建（构）筑物的安全。</li> <li>3. 交底中须对相关既有管线、建（构）筑物进行预加固的，按要求认真加固，并对加固效果进行确认后方可进入槽段开挖。</li> <li>4. 未及时改迁的既有管线、建（构）筑物应按 要求留出安全距离，并做好标识，此范围在既有管线、建（构）筑物改迁之前严禁动土。</li> <li>5. 作业时必须有专人旁站监督，开挖等作业过程中遇到不明建（构）筑物时，需及时通知现场工程师及产权单位确定，并做好标识，禁止野蛮施工</li> </ol>
	槽段开挖坍塌安全风险	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 成槽过程中须控制含泥浆相对密度在内的各项参数，确保泥浆满足护壁要求。</li> <li>2. 成槽作业应连续进行，如遇地质情况变化需调整工艺，调整的设备等须及时到位。</li> <li>3. 成槽完成须及时清底验槽，并保持泥浆循环，严禁槽段长时间静置。</li> <li>4. 做好应急措施准备，发生偏孔、坍塌等险情时及时采取应急措施</li> </ol>

预控项目	主要施工风险	预控要点
2.1 地下连续墙	槽段施工坠落致淹溺安全风险	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 成槽作业时，压浆施工区域应采用铁马等措施临时围闭，悬挂安全警示标识，无关人员严禁入内。</li> <li>2. 已成槽段，在钢筋笼入槽前，及时围闭，并做好警示。</li> <li>3. 完成浇筑的槽段，须及时对槽段口的浮浆进行清理，并采用盖板等措施进行防护</li> </ol>
	2.1.3 成槽施工 泥浆循环泵触电伤害安全风险	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 安装、维修和拆除泥浆泵临时用电，必须由电工完成，电工上班必须正确佩戴劳保防护用品，穿绝缘鞋。</li> <li>2. 泥浆泵须配专用开关箱，漏电动作电流应选15mA，漏电动作时间应选0.1s级。</li> <li>3. 泥浆泵停用时必须拉闸断电锁好开关箱，搬迁或移动泥浆泵前必须确认已切断电源。</li> <li>4. 从开关箱至泥浆泵的电缆应为整根，敷设时严禁拖地、水浸</li> </ol>
	存在爆破附属作业工序的爆破安全风险	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 爆破单位必须有相应资质，爆破方案必须经公安部门审批后方可实施。</li> <li>2. 现场严禁设炸药（雷管）库，临时存放点必须经当地公安部门验收合格后，才能投入使用，临时存放的爆炸物品严禁过夜。</li> <li>3. 爆破作业必须按要求设好警戒，需要检测爆破振速时应按要求进行振速测定。</li> <li>4. 在大雾天、雷雨天，禁止爆破作业，其他未尽事宜以《爆破安全规程》为准</li> </ol>
2.1.4 连续墙钢筋笼制作与安装	连续墙钢筋笼制作及安装触电伤害安全风险	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 严格按规范做好外电防护。</li> <li>2. 施工现场电气设备、线路严格按方案要求安装、敷设，高压线下施工时必须制定专项安全措施，并设专人监护。</li> <li>3. 电焊机必须做好保护接零。交流电焊机须配二次空载降压保护器或防触电保护器。</li> <li>4. 电焊机一次线严禁超5m，二次线严禁超3m，二次线不应使用老化、多接头电缆。</li> <li>5. 严禁用钢筋等用作搭铁（回路）线。</li> <li>6. 雨天禁止露天电焊作业</li> </ol>
	连续墙钢筋笼制作焊接火灾安全风险	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 动火作业前必须办理动火许可证。</li> <li>2. 焊接、切割等动火作业前，应对作业现场的可燃物进行清理或采取安全措施。</li> <li>3. 易燃易爆品存放点距焊接施工区域安全距离应满足要求。</li> <li>4. 焊接区域必须配灭火器，并设专人监护。</li> <li>5. 露天焊接，必要时设置挡风装置，以防火星飞溅引起火灾。</li> <li>6. 焊接作业结束后，检查作业现场，确认无火灾隐患后，方可离开</li> </ol>