

# 金义东市域轨道交通工程预警事件研究

首召贵<sup>1</sup> 查小君<sup>1</sup> 盛情汉<sup>2</sup>

1. 金华市金义东轨道交通有限公司 浙江 金华 321000

2. 上海同是科技股份有限公司 上海 201107

**摘要:** 城市地铁工程往往因地质条件复杂, 工程庞大、周期长, 而存在大量不易觉察的风险隐患, 故城市轨道交通地下工程应在施工阶段对支护结构、周围岩土体及周边环境进行监测<sup>[1]</sup>, 也是信息化设计与施工的质性要求。通过合理的监测, 第一时间获取工程主体和周边环境的真实变化数据, 结合风险巡查和实际工况科分析总结, 能够在许多工程事故萌芽阶段发现和解决的。但目前全国地铁在建城市的工程事故仍然屡屡出现, 究其原因, 风险管控措施落实不到位, 监测数据不真实等原因。

**关键词:** 监测数据 施工管理 预警事件

金华-义乌-东阳城际轨道交通工程监测预警事监测到位, 预警合理、互动良好并处理及时, 很好地展示了工程建设各方充分挖掘和发挥了监测的真正作用。金华市轨道交通工程预警管理是结合现场监测数据、巡视信息, 通过核查、综合分析和专家咨询等方式, 由质量安全部监测监控中心及时判定出工程风险大小, 确定相应预警级别。预警级别按工程风险由小到大分为: 蓝色预警、黄色预警、橙色预警和红色预警。监测监控中心发布的预警为综合预警信息。所有预警是扼制工程事故恶化的重要一环, 处理成功就是防止隐患演变为事故。<sup>[2]</sup>

## 1 金华-义乌-东阳市域轨道交通工程预警事件资料统计

截止2020年12月份, 监控中心对金华-义乌-东阳城际轨道交通工程施工过程中发布的风险提示事件及综合预警事件进行了统计, 其中蓝色风险提示事件共17起、黄色综合预警事件共6起、橙色综合预警事件1起、红色综合预警事件0起。

通过对导致各类预报警事件发生的主要因素的分类, 得出如图1统计结果:

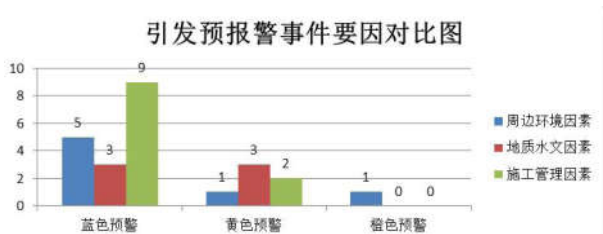


图1 引发预报警事件要因对比图

统计结果显示, 施工管理因素在诱发预报警事件及高风险事件的原因中占首要位置, 地质水文因素其次, 周边环境因素再次。

## 2 预警事件统计与分析

### 2.1 要因对比结论

通过对金华市轨道交通工程开工建设以来导致预报警事件发生的主要因素进行统计、对比、分析, 得出以下结论:

(1) 施工管理因素为第一要因, 具体包含施工组织设计不全面、现场管理松懈、方案落实不到位、安全意识薄弱等4方面的问题, 其中方案落实不到位及安全意识薄弱为主要问题, 在蓝色预警表现比较突出。

(2) 地质因素是导致轨道交通工程出现险情的第二要因, 具体包含地质条件复杂、周边鱼塘等地表水体较多等2方面的问题, 在黄色橙色预警表现比较突出。

(3) 周边环境因素是导致轨道交通工程出现险情的第三要因, 具体包含周边建筑物较多、周边管线复杂等2方面的问题。

### 2.2 不同结构类型对比结论

通过对金义东市域轨道交通工程中不同结构类型预报警事件进行统计、对比、分析, 得出以下结论: 蓝色预警方面车站基坑及附属工程(59%)险情相对于明挖区间(23%)、盾构区间(12%)及隧道矿山法区间(6%)发生险情的概率大; 而盾构法更易引发安全黄色预警风险事件; 橙色预警只发生在明挖区间。

### 2.3 不同季节对比结论

季节性预报警事件对比中第一季度预警占比为8%, 第二季度预警占比为29%, 第三季度预警占比为42%, 第四季度预警占比为21%。

通过对金义东市域轨道交通工程中不同季节发生的预报警事件进行统计、对比、分析, 得出以下结论: 第三季度为工程预报警事件的高发季节。

## 2.4 不同年度对比结论

通过对金义东市域轨道交通工程中不同年度发生的预报警事件进行统计、对比、分析,得出以下结论:2018年共发布11起蓝色风险提示事件(64%),3起黄色综合预警事件(50%),1起橙色综合预警事件(100%),工程建设初期作业面大及风险管理管控措施落实不到位为主要原因;2019年全年共发布3起蓝色风险提示事件(18%),2起黄色综合预警事件(33%),由于参建各方对金华质地的了解及建设单位对施工单位风险管控措施落实情况重视等手段的共同作用下年度预报警事件明显下降;2020年全年共发布蓝色风险提示事件共发布3起(18%),黄色综合预警事件发布1起(17%),参建各方吸取前两年的预警经验,风险管控措施落实好,年度预警事件逐年下降。

## 2.5 持续时间对比结论

车站基坑预警10次,最长持续时间141天;明挖区间预警4次,最长持续时间110天;盾构区间预警9次,最长持续时间78天;矿山法隧道区间预警1次,最长持续时间47天。

通过对金义东市域轨道交通工程中的各类预报警事件持续时间进行统计、对比、分析,得出以下结论:发现车站基及盾构区间发生预警事件的频次明显高于明挖及暗挖区间;车站基及明挖区间发生预警事件的持续时间明显高于盾构区间及暗挖区间。

## 3 对预警事件分析后的建议与总结

事故的征兆有人的不安全行为和物的不安全状态,而这只是事故发生的表象原因,制止人的不安全行为或者改变物的不安全状态,并不能从根源上杜绝事故的发生,各级管理者应该从事件背后的根本原因出发,思考如何从根源上进行风险管控,从而更加有效地达到安全管控的目标。<sup>[3]</sup>

金华市轨道交通工程自开建以来共发生预报警事件26起,根据海因里希法则,预报警事件之前必然有近万次人的不安全行为或者物不安全状态在管理工程中被忽略或轻视,而人的不安全行为和物的不安全状态是人的缺点造成的,通俗来讲即管理风险,而及时对工程不安全状态采取预报警能有效遏制隐患或事故扩大,预防不可空事故发生,弥补人在安全管理过程中的缺陷和不足。

现代系统安全理论要求,在系统周期内,应从根本上识别危险源,并使其危险性将至最低,从而使安全在成本和时间周期内达到最佳安全程度。所以在轨道交通

工程建设过程中,运用科学手段、信息化手段,从不同方位、不同层次对工程施工、管理人员进行教育培训,对影响安全控制的物的状态进行实施跟踪,从根本上遏制事故的发生势在必行。在后续的轨道交通工程建设中,总结、汲取前期安全管理的经验教训,在安全风险管理中采取风险分级管控和隐患排查双重机制,辅以预报警管理制度,对轨道交通工程建设在安全管理方面意义深远。

### 3.1 风险管控建议

(1) 将安全风险逐一建档入账,采取风险分级管控、隐患排查治理双重预防性工作机制,并运用信息化安全管控手段,健全完善安全风险分级管控和隐患排查治理的工作制度和规范,并推动建立施工企业安全风险自辨自控、隐患自查自治,促使施工企业形成常态化运行的工作机制,切实提升安全生产整体预控能力。

(2) 针对老城区存在大量老旧管线及老旧建筑物的情况,在施工前期应认真对涉线管线及建筑物的具体情况进行详细排查,并根据实际情况制定对应的措施并进行相应处理。

(3) 针对区域内特有的水文地质条件,在施工前应制定相应的安全管控措施,施工前组织相关专家对施工方法及工艺进行论证,因地制宜开展安全风险管控工作。

(4) 现场实际环境与设计单位设想环境不符,设计单位应及时调整设计方案。

(5) 在工程项目的初步设计阶段,可以让监理工程师介入,代表业主与设计人员共同探讨制定设计方案,以便更好地控制投资估算和施工图预算,强化设计变更管理,建立动态的管理方案,严格按照设计标准规范,结合项目实际情况进行设计。

(6) 对施工影响范围内已排查出的隐患,必须提前处理,并保证处理效果满足要求,且在处理过程中不引发其他事故隐患。

(7) 各参建单位详细梳理风险源,施工单位在施工前制定风险预控方案,施工过程中及时跟踪,掌握风险发展状态。

### 结束语:

1. 施工前应对区域内管线进行彻底排查,对可疑管线应会同产权单位及时进行处理;

2. 施工前对工程涉及范围内的建(构)筑物进行排查,并同设计文件进行对比梳理,对设计未涉及,但实际存在的风险及时上报评估,并提前采取措施;

3. 应加强施工现场安全管控力度,提高各级管理人员、施工人员的安全风险意识;

4. 工程监测点布置应根据不同监测对象采用合理方法布置,力求监测数据能直接反映监测对象的实际变化情况;

5. 施工组织设计编制中应充分考虑特殊地层的处理方式及可能发生的险情,并提前做好应急预案;

6. 在施工过程中因故不能完全按照设计意图施工,需要改变原有方案的,应组织专家论证,新方案可行性

经论证批准后方可正式实施,不得擅自改变设计意图。

**参考文献:**

[1]中华人民共和国住房和城乡建设部,国家质量监督检验检疫总局,城市轨道交通监测技术规范GB50911-2013[S].2014-05-01

[2]罗琼.深基坑支护结构安全预警系统研究[J].科技创新与应用,2014-16-198.

[3]张平.浅析"人的不安全行为、物的不安全状态与事故"[J].硅谷,2008-15-154.