

## 建筑施工

## 道路施工安全防护设施设计与应用

李素军

中交一公局厦门工程有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v6i2.7687

[摘要] 在现代交通建设繁荣发展的过程中道路建设活动也越来越频繁,但是施工区域通常是安全事故高发区,给施工人员、过往人员和车辆带来潜在威胁。这种情况下道路施工中安全防护设施就显得尤为重要了,这些设施就像守护天使一样在纷乱的危险之中构筑了有序的安全防线。本文将对安全防护设施在道路施工中的设计和运用进行深入探究,并对其中的关键点、现状问题以及改进策略进行解剖。

[关键词] 道路施工;安全防护设施;设计;应用

## Design and application of safety protection facilities for road construction

Li Sujun

Xiamen Engineering Co., LTD.

[Abstract] In the process of the prosperity of modern traffic construction, road construction activities are more and more frequent, but the construction area is usually a high incidence of safety accidents, which brings potential threats to the construction personnel, passing personnel and vehicles. In this case, safety protection facilities are particularly important in road construction, and these facilities are like guardian angels to build an orderly security line in the chaos of danger. This paper will explore the design and application of the safety protection facilities in the road construction, and dissect the key points, current problems and improvement strategies.

[Key words] road construction; safety and protection facilities; design and application

## 一、引言

道路施工在交通基础设施建设及养护中占据着重要地位,然而在建设过程中常常给周围的交通及人员安全带来潜在的威胁。安全防护设施对于道路施工具有重要作用,这些设施就像一道守卫的屏障可以有效地减少事故风险和确保施工顺利进行,合理地设计并正确地运用这些设施对减少人员伤亡及财产损失有着深远的意义。

## 二、道路施工安全防护设施概述

## (一) 类型

## 1. 围挡设施

围挡设施是为了防止施工现场的混乱和安全隐患,工程人员特意设置的隔离措施。这些设施通常由坚固耐用的材料制成,如金属、塑料或混凝土等,它们能够有效地阻挡路人进入危险区域,同时也能在紧急情况下提供临时遮蔽。通过精心设计的围挡结构,可以确保工作人员和过往行人的安全,进而保持工地周围环境的整洁有序。

## 2. 警示标志

警示标志由各类交通标志和施工警示标识等组成。交通标志如“前方施工”和“减速慢行”,以及施工现场所设置的各种危险警告标志,例如“注意落石”和“高压电危险”等都是需要特别注意的。这些标识将施工区域内的危险信息以显着的色彩、图案传递给过往的人、车。

## 3. 照明设施

照明设施分施工区域照明及周围道路照明。施工区域照明旨在保证施工人员夜间或者灯光不充足时可以安全地进行操作,周围道路照明旨在保证过往车辆及行人通过施工路段时可以看到道路的状况以免视线不清导致意外。

## (二) 功能

## 1. 隔离功能

安全防护设施具有隔离功能,使施工区域和正常交通区域,行人活动区域有效隔开。本实用新型采用围挡及防护栏杆的方式对施工范围进行了清晰的分割,避免了非施工人员及车辆的驶入,以确保施工现场独立安全。

## 2. 警示功能

警示功能的发挥主要依靠警示标志、照明设施等手段。显眼的标识和足够的照明可以使经过的人员和车辆提前了解施工区的存在和潜在危险,从而促使他们采取适当的安全措施,例如减速、绕行等<sup>[1]</sup>。

## 3. 保护功能

保护功能涉及到施工人员及过往行人车辆防护。对施工人员而言防护设施能够避免其在施工期间被外界交通干扰而造成损伤;对过往人员车辆而言该防护设施可避免施工产生坑洞、高处坠落物及其他危险因素对车辆的破坏。

## 三、道路施工安全防护设施设计要点

## (一) 依据标准

在进行道路施工安全防护设施设计时一定要严格按照一系列规范进行。从全国范围来看《道路交通安全法》对防护设施的设计进行宏观指导并对确保交通安全提出了基本要求,《公路工程施工安全技术规范》对公路施工环境中各种防护设备的技术规格进行了详尽的规定,例如围挡的高度和警示标志的尺寸等。同时各地还将根据本地特殊地理、气候、交通状况等因素推出相关标准,如多风地区围挡抗风能力的标准将更加苛刻;高湿度区域防护设施防锈蚀需求高。这几个标准互相配合给设计以准确的依据,保证防护设施能够有效地保证施工的

安全。

## (二) 设计原则

### 1. 安全性原则

在防护设施设计中安全性原则处于核心地位, 设计中应充分考虑各种可能出现的危险情况, 由静态外力冲击转变为动态环境变化。比如在围挡的设计中它的结构应该能够抵抗强风对它的侵袭、地基应该坚固甚至在恶劣气候条件下不发生坍塌。同时防护栏杆在选材及连接方式上都应能够经受住一定冲击力, 以防车辆碰撞或者人员意外碰撞造成破坏。另外对照明设施而言应保证其电气安全、避免漏电及其他隐患的发生, 还可以在恶劣的天气情况下正常运行, 从各方面保证人车的安全性。

### 2. 醒目性原则

醒目性对于防护设施起到警示作用至关重要。在颜色的选择上, 警示标志使用了红色、黄色等与周围环境产生强烈对比的颜色, 例如红色代表禁止, 黄色代表警告, 使得人们能在远距离和复杂的环境中迅速识别。照明设施亮度既要达标又要确保光照均匀以便不留死角, 夜间或者低能见度天气情况下能明显点亮施工区域。另外防护栏杆、围挡可以采用反光材料或者涂上醒目色彩, 甚至不需要照明就可以通过汽车的灯光反射来吸引眼球进而降低事故概率。

### 3. 合理性原则

合理性原则要求防护设施的设计必须与施工环境、交通状况达到完美的一致。城市道路施工时, 围挡及警示标志的设置应视道路的宽窄、交通流量的大小以及周围建筑物的分布情况而定。例如建设繁华商业街时围挡可以使用透明或者半透明的材料以降低商业氛围受到的冲击; 建设山区道路时应根据地形起伏和弯道半径来设计警示标志位置及角度, 以保证驾驶员能够事先得到信息。而对高速公路建设而言, 鉴于汽车高速行驶特性, 防护设施布置应引导汽车顺利减速慢行并安全驶过, 以免由于突变而造成司机操作错误<sup>[2]</sup>。

## (三) 不同施工环境下的设计重点

### 1. 城市道路施工

城市道路的建设环境比较复杂, 人口和交通都比较稠密。在围挡设计中除确保围挡的防护功能外还应注意围挡的美观性及与周围环境的协调, 可以考虑使用具有艺术性的围挡设计, 例如印有城市文化元素的图像以减少对城市景观的损害。同时为了不给周围居民及商户带来通风和采光的麻烦, 可以设置通风口及合适高度透明部分, 并且警示标志应当在多路口、多视角、多高度等位置设置来充分考虑行人和车辆视线范围。除此之外照明设施应选择适当的亮度、色温等, 既保证施工区域内的照明也不会造成光污染而影响住户的生活。另外还可以与智能监控设备配合对施工区域的周围状况进行实时监控来确保安全。

### 2. 山区道路施工

山区道路施工正面临着地形复杂、起伏较大等问题, 防护设施设计应充分考虑地形因素的稳定性。对围挡、防护栏杆等地基应根据坡度、地质条件等特殊情况进行深埋地基或锚固等措施。与此同时警示标志应当根据山区视线被遮挡的情况, 预先设置于弯道、坡顶和山谷等关键部位, 标志大小及内容应当明确醒目, 告知驾驶员前方施工情况和潜在危险, 如“连续弯道, 施工速度缓慢”等。另外对可能发生山体滑坡、落石及其他自然灾害时应当设置防护网和拦石墙, 同时应当有相应警示标识以保障过往车辆及人员安全。

### 3. 高速公路施工

在高速公路的建设中车辆的行驶速度较高, 对于防护设施的要求也非常高。防护设施应以强度为第一要素, 围挡、防护

栏杆材料应选择能经受高速行驶汽车巨大冲击力的高强度钢材或者复合材料。警示标志设计应确保远距离及高速行驶条件下驾驶员能够清楚地辨认, 可以使用大尺寸, 高亮度及反光性能良好的标识且标识内容应简洁。另外, 还应合理建立缓冲区, 例如建立沙桶和防撞桶等, 并在有明显引导标志的情况下指引车辆预先减速慢行, 安全变道来平稳通过施工区域以免发生交通事故<sup>[3]</sup>。

## 四、道路施工安全防护设施的应用现状与问题

### (一) 应用现状

在目前道路施工场景下安全防护设施运用表现出了一些特征。城市道路施工领域中施工现场的四周一般都会有围挡的布置, 围挡的高度以及材料都是多种多样的, 大多为金属或者塑料材料并且上面都有警示标语以及图案等。与此同时警示标识, 例如“施工重地, 请不要接近”, 应在道路的两端和周围显眼的位置合理放置。除此之外照明设施布置随建设范围、交通流量等因素变化而变化, 确保夜间建设和周围道路基本采光, 在山区及高速公路建设时防护栏杆沿危险路段布置, 有效地避免车辆及人员落入危险区域内, 警示标志还可以在关键处起到提醒过往车辆的作用, 确保施工的安全性。

### (二) 存在问题

#### 1. 设计不合理问题

道路施工中安全防护设施的设计存在着不合理现象。城市道路施工中有些围挡设计没有充分考虑到街道宽窄的影响, 有些狭窄街道所设围挡宽度太大, 占据道路空间太大, 使本来紧张的交通流变得愈加拥挤; 并且围挡开口处设置随意性大, 未考虑到周围居民出行及车辆通行的需要, 对人们出行造成了很大的不便。另外在建设山区道路时因地形的复杂性, 一些警示标志没有根据弯道和坡顶的特殊地形进行合理的布置; 一些弯道上的标志设置太远或者受到阻挡, 司机不能及时得到精确的施工信息而加大事故风险。

#### 2. 质量问题

安全防护设施存在的质量问题就会极大地影响了防护效果。就拿围挡来说, 有些围挡所用材料品质低劣、强度严重缺乏, 在遇大风天气时很容易将围挡吹翻, 给周围行人和车辆带来潜在风险。在警示标志中有些标志所用反光材料的质量不合格, 当夜晚或阴雨天气等视线较差时反光效果很差时很少能起到警示作用。另外照明设施方面也出现了一些问题, 一些照明灯具在施工区域及周围道路上亮度不够, 也不能够满足照明的需要, 还有一些灯泡经常破损, 使用时间太短就会导致照明设施不能继续稳定运行。

#### 3. 安装和维护问题

安装环节中防护设施出现了不少问题。防护栏杆安装时部分施工人员操作失误, 使栏杆固定不牢, 易受外力的作用, 栏杆易松脱甚至坍塌而失去保护; 同时在围挡拼接时间隙过大或拼接不紧, 既影响美观又会使人或小物件通过间隙进入施工区域。从维修的角度来看, 存在的问题比较突出, 照明设施破损、修复不及时使施工区域夜间存在照明盲点, 对施工人员的操作及过往车辆的通行造成安全隐患<sup>[4]</sup>。另外警示标志在受到灰尘、树枝及其他杂物阻挡或遭受风吹日晒损坏时, 未及时替换或清洗, 使其警示功能发生故障, 过往行人及车辆得不到准确危险提示。

#### 4. 人员意识问题

人员意识不强是阻碍安全防护设施作用发挥的主要因素, 对施工人员来说有些人安全意识不强, 为图一时之便在施工时任意拆毁或损坏防护设施, 例如为便于搬运物料, 拆下一些防护栏杆或在围挡上开一个洞等, 从而损害防护设施完整性。对过往的人车, 很多人都熟视无睹警示标志的存在, 有

的行人贪恋近道,翻入围入施工区域而完全不顾自己的安危。车辆驾驶员通过施工路段后还会因为赶进度等因素而无视警示标志、未按规定减速慢行或者绕道而行,这都会极大地增加安全事故的概率。

### 五、改进道路施工安全防护设施设计与应用的建议

#### (一) 加强设计审核

建立一套严密健全的设计审核机制是关键。要建立一支由道路施工专家、交通安全专家和结构设计专家组成的专业审核队伍。审核时需要根据我国最新道路施工安全法规和交通工程标准及地方特色规定等综合复核防护设施设计方案,在进行设计检查时除了要确保其完全满足所有标准外,还需要仔细评估施工环境的复杂性,例如地形、气候和附近的建筑特征等以及能否有效地达到安全防护与功能发挥等现实要求等。对有缺陷或者不合理设计方案须请设计单位在规定时间内进行修改直到审查合格,以确保高标准设计质量。

#### (二) 严格质量控制

强化防护设施材料购买环节严格监督是保证质量的第一步,设立合格供应商名录需要采购人员在名录中进行挑选并在购买的物资中附上质量合格证明文件。同时对防护设施的制作过程要制订周密的质量抽检计划,比如对围挡板材应采用专业设备进行抗压和抗风强度的测试;对于警示标志反光材料采用光度仪进行反光性能测试;以照明设施为研究对象,对照明设施的亮度及照明范围进行了各种环境的检测。对所有经质量检测不合格品坚决严禁用于建设,追根溯源来从根本上确保防护设施的可靠质量。

#### (三) 规范安装和维护

制订明确细致且可操作性强的安装操作规程是规范安装工作的根本。操作规程要覆盖各种防护设施,包括围挡搭设顺序、连接方式、防护栏杆固定点的设置以及垂直度的要求。与此同时还要建立综合维护制度并依据防护设施种类及使用环境设置合理检查周期,定期检查并保养防护设施,例如及时抢修受损照明灯具,线路、更换褪绿或断裂警示标志、加固松脱防护栏杆与围挡接合部。在此基础上要对每一次检修内容、时间及检修人员信息进行详细的记录,方便对设施状态进行跟踪管理与分析<sup>[5]</sup>。

#### (四) 提高人员意识

加强施工人员安全教育是促进安全防护意识增强的重点,通过经常性的安全教育与培训来运用案例分析、现场讲解、视频演示等多形式为施工人员细致地讲解了安全防护设施对于自身安全及顺利施工的重要性。同时制定了严格的奖惩制度:凡遵守规则爱护防护设施者予以奖励,损坏设施者予以严肃处理。另外对过往行人及车辆可以在施工区域附近的小区、学校及交通枢纽进行有针对性宣传,通过印发宣传手册、张贴警示海报和现场劝导等形式来增强其对施工区域可能存在危险的意识,并引导其自觉按照警示标志提示进行操作,杜绝私自闯入施工区域。

### 结语

在道路施工中安全防护设施设计和运用是确保道路施工安全至关重要的环节。通过对防护设施种类及作用的深入认识来按照设计要点进行科学设计,面对目前使用过程中出现的问题并采取有效措施进行改善,能够提升防护设施质量与效果,将道路施工中安全事故降低到最低限度,以便能够确保人民群众生命财产安全以及道路施工顺利开展。

### [参考文献]

- [1]刘雁冰.道路安全防护设施施工技术及其质量控制[J].交通世界, 2021, (35): 16-17.
  - [2]廖志春.紧邻繁忙干线新建高速铁路路基施工安全技术[J].路基工程, 2024, (03): 162-167.
  - [3]王稷.冬季道路桥梁工程路基施工控制要点与养护技术[J].建材发展导向, 2023, 21(08): 112-114.
  - [4]向学武.高陡沿江公路聚居点路基施工安全防护技术研究.云南省,中国水利水电第十四工程局有限公司, 2022-07-20.
  - [5]刘雁冰.道路安全防护设施施工技术及其质量控制[J].交通世界, 2021, (35): 16-17.
- 作者简介:李素军(1986—)男,汉族,内蒙古集宁凉城人,大学本科,中交一公局厦门工程有限公司,中级职称,研究方向为公路工程施工现场安全防护技术、实施规范安全标志、安全标准化技术融入安全管理工作。

### 上接第 82 页

计方、施工方和监理方——都遵循相同的规则 and 标准进行成本计算,减少误差和争议。其次,通过引入先进的信息技术手段,比如 BIM(建筑信息模型)技术,可以实现项目成本的实时监控和动态管理,提高数据处理的效率和透明度。此外,优化核算流程还涉及到对各个核算环节的细化和专业化分工,确保每个环节都能专注于其核心任务,同时通过建立跨部门协作机制来保证信息的畅通无阻。

#### (二) 提升观众互动体验的策略

提升观众互动体验是艺术设计中的重要组成部分,它能够增强观众的参与感和满意度,同时为艺术作品带来更多的生命力和影响力。为了实现这一目标,可以采取多种策略。首先,利用交互技术,如触摸屏、传感器、虚拟现实(VR)和增强现实(AR)等,可以创造更加沉浸式和参与式的体验。这些技术使得观众不再是被动的接受者,而是能够与作品进行互动,甚至在某些情况下,成为作品创作的一部分。其次,通过场景营造和故事叙述,设计师可以创造出引人入胜的环境,让观众在参与的过程中感受到故事的发展和情感的变化。这种叙事性的体验设计能够激发观众的情感共鸣,使体验更加深刻和难忘。

此外,还可以通过社交媒体和在线平台,建立艺术家与观众之间的沟通桥梁,不仅可以在作品创作前收集观众的意见,还可以在作品展出后收集反馈,从而不断地调整和改进艺术作品。

### 三、结论

通过标准化和流程优化,可以有效提高工程造价核算的准确性和效率,为项目成本控制和投资决策提供更加科学的依据。实践证明,这一策略不仅有助于降低不必要的成本支出,还能增强企业在市场中的竞争力。未来,随着技术的不断进步和管理经验的积累,工程造价核算的标准化与流程优化将进一步向深度和广度发展。

### [参考文献]

- [1]杜文振.浅析建筑工程造价控制中施工项目成本核算的优化策略[J].中国建筑装饰装修, 2024, (07): 139-141.
- [2]蒲秀碧,周桃.建筑工程造价控制中施工项目成本核算措施[J].城市建筑, 2023, 20(24): 196-199.
- [3]秦彬.建筑工程造价控制中施工项目成本核算的优化策略[J].陶瓷, 2023, (12): 167-170.
- [4]李智青.建筑工程造价控制中施工项目成本核算的对策研究[J].工程建设与设计, 2023, (22): 224-226.