

道路桥梁隧道施工中安全管理的措施

易湛盛

北京铁城建设监理有限责任公司 北京 100000

【摘要】：近年来，由于我国经济持续快速发展，越来越多的道路、桥梁和隧道工程正在建设中。我国对道路、桥梁、隧道的研究较少，所以缺乏相关成熟的道路桥梁、隧道设计和施工方法，导致施工过程中经常发生事故，甚至威胁到施工人员的生命，并且施工过程中还存在很多质量问题。由于地质、施工技术等多种因素的影响，非常有必要进行综合研究，确保道路、桥梁和隧道的安全施工。在此分析了道路和桥梁的施工特点以及施工者在建筑安全中的重要性，并详细强调了隧道施工安全事故发生的原因和解决方法以及道路桥梁施工安全管理问题，最后讨论了道路桥梁施工安全管理措施，以期促进施工安全发展。

【关键词】：道路桥梁；隧道施工；安全管理；措施

随着我国道路桥梁快速发展，它在人民生活中发挥着越来越重要的作用。特别是在中国，由于建设技术起步较晚，所以建设技术含量低，人们对地理环境不了解，这会导致施工质量问题频发，安全事故多发。人们对道路质量的意识越来越强，道路桥梁和隧道的设计质量直接影响人们在道路使用过程中的舒适度和安全性，所以施工时必须仔细检查每个施工过程以确保项目的质量和安全。

1 道路桥梁隧道施工特点以及安全施工管理的重要性

1.1 道路桥梁隧道施工特点

目前，我国道路桥梁建设规模、施工技术较为完善，但仍存在一些问题，比如因管理不善、安全保障不足等原因导致建筑物出现质量问题。在我国，特别是近年来在道路桥梁建设过程中，已经发生了多起致命事故，给国家和人民的生命财产安全带来了极大的威胁，对社会产生了重大的负面影响。由于施工过程中存在不利的施工环境及施工条件，施工管理过程中有很多问题，具体来说，主要包括以下几点：

(1) 工程的多样性

道路和桥梁的种类很多，因为功能不同，所以它们的工程的种类也很多。此外，即使施工步骤相似，项目类型也相似，但建设区域不同而且受地理环境等条件的影响也有所不同，导致施工框架非常复杂多变且难以预测。

(2) 施工人员的流动性

道路和桥梁的建设具有很大的可操作性。不同类型的工人负责不同的项目，工人在建筑工地内的不同建筑工地之间移动。劳动力在不同的建筑工地和不同的建筑部门之间流动，这极大地增加了劳动者的工作量。

(3) 工程庞大

道路和桥梁往往建在施工复杂的地方，而且高度依赖自然气候等条件，因此工作条件差、风险高。

(4) 施工生产周期长

通常，道路和桥梁项目基本上需要一年到几年、甚至长达十年或者几十年的时间。所以在施工管理过程中，需要制定可行性高的施工方案，因为总体施工周期较长，个体流动性大的原因，在组织、安全、人员等方面存在很大的问题。因此，员工很难始终如一地保持高质量的施工。

1.2 道路桥梁安全施工管理的重要性

在路桥施工管理过程中，安全管理是重中之重，是保护建设者和施工企业的人身和财产安全最重要的一步。由于城市道路和桥梁铺设的区域大多位于人口密集的城市地区，这对社会的稳定产生了负面影响。因此，在道路或桥梁的建设中，应特别注意安全管理，既要保证施工人员的安全，又要对他人的生命负责，这种做法也是对自己生命负责任的表现。此外，城市的路桥施工安全管理不仅关系到人们的安全，还关系到建筑公司和人们的公共财产安全。因此，必须从施工人

员的人身安全和他们财产安全的角度出发，道路桥梁技术管理中的安全管理问题应放在施工过程的最前沿。

2 公路桥梁、隧道施工存在安全事故的起因及类型

2.1 公路桥梁、隧道安全事故的起因

(1) 地质灾害

许多事故是由于不可避免的地质灾害造成的。这是因为我们在施工之前并不知道接下来会发生什么，这是我们无法避免的。

(2) 开挖方法不当，支护不及时，监控量测不到位

根据隧道周围岩石的高度，正确使用钻孔的方法非常重要。其中钻孔的方法有很多，如全断面钻孔法、阶梯法、环芯预接地法、横向导孔法、中壁法、十字舱壁法等等，钻孔方法要根据施工设计进行选择。正确使用钻孔方法是很重要的，但是施工人员总是选错方法，这主要是钻孔段的扩大、夹的扩大、各工序间施工距离的模糊扩大、线路错误等原因造成的。所以在施工前除了对围岩和支架变形和应力变化的动态测量外，还需要监测和测量其他地方、这样就会早点发现问题并及时处理，还要检查相关数据是否正确。

(3) 偷工减料，减弱支护强度

隧道围岩压力主要由围岩的结构自主性、超前支护加强层、初始支护层、最后由倒拱和二次盖层包围的拱环引起。隧道衬砌的设计是用来计算围岩的压力以此来确定衬砌的参数，这是在施工中普遍使用的方式，有时由于钻爆控制不足，破坏了石材结构，导致其承载能力降低，最终出现前卸扣的卸扣设计较早，螺栓、棒材、钢材等材料的使用较少，设计不规范，卸扣强度中等问题。最后，如果上部支撑不能承受围岩的压力，就会发生隧道坍塌的危险^[1]。

2.2 公路桥梁、隧道施工存在安全事故的类型

(1) 塌方和坍塌等事故

塌方是公路桥梁和隧道施工中最常见的安全事故，它包括开挖和主沟的塌方。拆除项目支持可伸缩屋顶、棚屋和其他模板，损坏的支撑结构等。据统计，这些问题约占公路桥隧施工中安全违规事故总数的46.4%。以隧道为例，隧道周围岩石的相位不同，所以隧道内的施工条件也不同。在检查过程中，员工必须了解岩层的硬度、水分含量和洞穴的状况，因为有的岩层含水量高，蓄水量大，所以很难弄清楚在施工过程中是否会影响承重结构的机械平衡和强传动，造成滑坡或者水流，影响正常施工。

(2) 触电和中毒等事故

触电、中毒事故主要发生在施工人员群体中，在管理和监督人员群体中较少见。据统计，这些问题约占道路桥梁和隧道建设相关安全问题的9.4%。触电事故通常是由于缺乏安全知识、不会使用有关电器或者操作不正确等原因造成的。有毒气体泄漏可能导致中毒事故，虽然出现触电或中毒的情况相对较少，但死亡率相对较高。

(3) 火灾和爆炸等事故

火灾和爆炸最常发生在隧道施工和装卸作业期间。虽然它仅仅只占2.3%，在各类事故中占比较小，但经济损失和伤害却是各类事故中最大的。例如，在发生井喷事故时，如果在隧道施工过程中遇到岩石障碍物，则需要对井喷以克服围岩面，所以必须准确计算爆破孔之间的距离、爆破孔的深度和药物的剂量。

3 道路桥梁隧道施工中安全管理存在的问题

3.1 人员素质不高

目前，道路、桥梁和隧道建设行业注重质量控制和施工进度，而忽视施工人员的素质。虽然并非所有的建筑公司都忽视它，但管理制度不完善的建筑公司还是会出现此类情况。目前施工人员素质低是个很大的问题，道路、桥梁和隧道的建设者大多是农民工，缺乏专业和系统的培训，安全意识薄弱。

3.2 安全制度不完善

由于桥隧工程本身规模大、工期长、技术不是很先进，难以保证施工安全。为保证安全管理的正常开展，需要建立健全的施工安全管理体系，可靠地支持管理运行。但是，从目前来看，很多道路施工企业只是口头上把重点放在建筑安全管理上，没有制定出一套完整的建筑安全管理体系，这样就会导致安全领域的各个部门出现难题，也就无法保证施工人员的人身安全。

3.3 施工现场安全管理存在问题

在道路桥梁的施工过程中，安全管理是非常重要的一个模块，由于施工现场人员复杂，施工方法不规范等都会对安全管理造成很大困难，另外，材料浪费等问题也时有发生，如果安全管理人员不对这些问题加以控制，不对其进行合理引导，就会存在施工现场安全管理混乱的状况，不利于道路桥梁工程的安全施工。

3.4 对安全管理的重视不够

在道路、桥梁建设中，许多工程项目没有对安全管理给予应有的重视。在项目开发过程中，往往关注的是项目质量和施工进度，而在施工过程中却忽视了安全问题。此外，国家设立的安全制度在执行过程中存在诸多不足，对施工安全管理产生了很大的负面影响。

3.5 机械设备管理存在问题

由于道路和桥梁的建设很复杂，因此需要大量的高端机械来建造桥梁，从而导致机械设备运行量加大，施工过程中发生多起因机械带来的事故，影响施工安全。

3.6 安全监管不到位

为了建立施工安全管理，不仅需要施工公司的关注，还需要控制单元之间的合作才能做好安全管理。从目前来看，很多管理部门对安全管理的重要性的认识不够，态度消极，在施工过程中负责安全管理的人员不主动，导致技术和施工部门发现潜在的安全隐患。如果不能及时改进或改进后工作没有做好，则根本无法实现安全管理的效果，从而影响现场安全管理的有效性。

3.7 安全管理方法不当

如果建筑行业的一些管理者仍然使用传统的管理模式，没有积极推行先进的现代管理方法，那么他们就不能有效地了解桥梁和隧道工程的新的建设情况和问题，以至于无法防止事故发生，而且对资不抵债的财务也无法进行充分管理。

3.8 安全系统并不完善

由于桥隧工程本身规模大、工期长、技术含量高，难以保证施工过程中的安全。为保证施工的正常开展，必须建立健全、合理的建设安全管理体系，这是非常重要的。道路安全管理公司只注重口头层面管理，尚未开发出一套完善的建设安全管理体系。当出现安全问题时，不同部门之间相互推诿，在大程度上影响了建设者的认识安全。

3.9 安全经费投入不足

建设部门为降低成本、获取经济效益，采用划拨资金的方式进行安全生产。导致项目安全生产资金过低以及工程建设和技术装备防护、安全防护等方面投入不足。

4 道路桥梁隧道施工中安全管理的措施

4.1 强化安全培训

同时，施工企业应加强对安全管理人员的培训。在聘用新安全管理人员时，必须谨慎提高聘用门槛，通过选择客观、诚实和真正有能力的安全管理人员来降低施工过程中的安全隐患。另外，管理人员必须接受适当的培训，以确保良好的管理经验和安全意识。通过这个过程可以及时发现管理人员的不足和出现的问题，还可以提高管理团队的整体素质。在员工培训过程中，要通过考核的方式来提高管理人员的职业素质，适当引入考核机制，可以有效避免超负荷工作的风险。同时，在建筑公司，工人在施工人员中占很大比例，整体文化程度低，没有自卫意识，所以建筑公司必须重视对建筑工人的安全培训。必须对专业操作人员进行定期健康检查，以确保其在施工过程中身体健康。此外，要采取安全和事故预防措施，提高施工人员的自我意识和自救能力，有效降低事故发生的可能性。

4.2 完善安全制度

完善安全体系对于建设工程的安全管理至关重要，因为一套完整的安全体系要求安全管理操作遵守规则和法规并维护建筑实践的安全。从施工企业的角度来看，如果要完善施工的安全体系，首先要根据项目情况确定施工安全管理计划，然后分析和完善施工文件，进而进行施工现场组织，正确选择施工方案以及工艺流程，由于施工工段明确了安全管理职责，所以每层都有专门的管理人员负责管理该层的安全。

4.3 全面落实安全施工管理

要发挥施工安全管理在路桥工程师工作中的作用，则需要培养专门的施工安全管理人员，与科学家分担安全管理责任。他们之间的范围必须要明确，以至于建筑安全管理的系统发展得到强有力的支持。同时，严格按照国家标准招收技术人员，尽可能选拔高素质、专业化的施工人员，并在正式上岗前进行考核。同时，利用过程作业的特点，建立完整的安全生产体系，对施工工艺的各个环节的安全负责，制定完善的路桥作业安全管理体系。在施工过程中，安全管理部门应该不定期地对项目各个阶段的施工过程进行检查，提供科学指导，全面了解施工现场的安全情况，帮助施工人员了解施工现场的具体情况。

4.4 重视安全管理

建设部门要注重安全管理，及时更新传统的观念，认识安全管理的重要性，确保安全管理在施工过程中的有效实施。必须认识到，安全是任何事情的基础，对存在安全隐患的工作保持“零容忍”的态度。如发现不符合安全管理制度的，应进行安全检查和风险评估，尽可能排除因修建桥梁和隧道而产生的危险，及时消除检查过程中发现的潜在安全威胁，采取相应措施，彻底消除安全隐患。为了让业务领导者和管理者意识到安全地重要性，安全管理不仅要用语言表达，还要用思想和行动来实施。

4.5 加强信息化管理，提高安全管理水平

实施高效、准确的安全管理信息系统是保障道路桥梁安全建设的关键。尤其是在我国科技不断发展进步的情况下，道路桥梁的建设需要高科技的施工管理体系，由于信息技术在社会中的快速传播，各个地区的资源和信息都可以被我们所了解，进行安全建筑物的管理，可以有效提高业务的基本技能。此外，在建筑安全管理中运用科学信息技术可以在道路桥梁工程道路安全管理方面对施工情况进行全面了解，提高建筑安全管理水平，有效保障建筑安全，避免施工过程中出

现的安全隐患^[2]。

4.6 做好安全监管

检查单位要充分认识自身部门存在的意义以及自身工作的重要性,以实际情况为基础开展安全验证工作,按照国家有关法律法规进行检查,遵守法律的要求开展安全验证工作。因此,检查单位必须及时进行自己的工作,以确保工作的热情和主动性。在不符合规范要求的情况下,必须对施工人员进行培训,及时改进,以避免施工现场出现安全隐患。必须严格检查建设中存在的问题,尤其是安全和质量问题,始终遵守严格的指导方针,为施工人员提供安全的施工现场。

4.7 优选施工方法

良好的施工方法也与施工安全密切相关。在建造桥梁或隧道时,必须选择正确的施工方法。尤其要根据地质条件、施工工艺以及施工时间进行选择。在选择施工方法时,为了避免盲目性或偶然性,需要广泛考虑不同的因素。要优先考虑项目的整体建设情况。以隧道技术为例,如果条件允许,优先采用全孔或小孔钻进。这种方法可以减少施工过程中出现的问题,改善施工环境,确保施工安全。对于地质条件变化较大的工程,在选择过程中要考虑到其适宜性,避免改变其本质。采用新技术、新材料、新设备,建立相应的安全和质量保证措施,按照工程和建筑规划的要求组织建设和设计工作。高效施工还需要对施工进度进行适当的评估,由施工组织确认项目执行情况,并在施工现场采取一定条件下的安全技术措施,以确保施工安全和质量合格,进而使施工进度顺利。

4.8 增加安全管理资金

在城市路桥工程中,因为用于安全管理的资金较少,不足以保障工人或在施工过程中购买质量很好的工作设备,容易产生施工人员的人身安全问题。由于施工设备质量差会对建筑商的声誉产生负面影响,因此,有必要加大对城市路桥工程安全管理的投入,为施工人员购买保险,为职工本人的财产损失投保。这不仅可以避免施工现场人员出现安全问题,而且为施工人员的家人提供了保障。此外,通过增加安全管理经费,聘请高素质安全管理人员,可以系统、专业地解决城市路桥项目的安全问题,降低城市路桥项目发生事故的概率,提高安全性。我们必须严格遵守有关财产和人身安全、安全管理的规章制度,确保城市路桥工程在施工期间顺利运行。

4.9 开展安全考核

随着交通的快速发展,需要逐步完善相关法律法规,完善建筑安全流程,开展相关安全评估工作。有关部门对此开始重视桥隧工程施工安全监督评价,确保有关部门持证上岗,进行三级安全培训,定期进行检查施工作业执行的,确保安全管理工作有效实施。

4.10 全面规范监理和施工流程

管理和生产的标准化,一方面可以保证各项工作的顺利执行,另一方面便于相关人员的问责和强制检查,制造过程的标准化可由施工人员执行,受控操作的标准化是本节概述的核心。考虑在上一节中描述的隧道施工期间发生爆炸的示例,需要大量的测量和计算。如果控制行动没有标准化,这可能会导致实施中的混乱,这就需要监管部门制定初步工作方案,指明监管要点和现场监管的各个方面。该计划必须考虑到隧道施工过程是否适合被使用。此外,员工在执行日常管理任务后,应审计跟踪记录其日常操作的状态,包括遇到的问题、可能存在的安全风险和实际的缺陷,及时解决问题。如果无法自行解决,

可以在顶部报告问题,寻求反馈并尽快解决。

4.11 细化监理的条目

细化监理的条目的改进有助于控制并避免产生的安全问题,而无需复杂地解决隐藏的安全威胁。例如,在道路和桥梁的建设中爆破隧道和处理软土地基所使用的炸药的强度。传统路桥建设的基础通常是混凝土,可以直接建造,但在一些特殊地区没有冻土层或其土壤密度高,使用其他的材料可能导致安全问题。检验工作中,人员应采用独立材料加固松散土,全程管理,并指导施工人员按标准加固硬化土和化学加固,得到随机样本的结果,以满足安全生产的要求。

4.12 健全施工过程应急措施

由于某些建筑物、公路桥梁和隧道在施工过程中存在许多安全隐患,如隧道坍塌、有毒有害气体的释放,更严重的地质灾害如岩溶、断层等。因此,为了预防和减少这些事故发生,有必要加强隧道施工中的安全风险。此外,事故后应急响应计划和医疗资源必须在施工前到位。一旦发生事故,应立即实施应急预案,防止事态恶化,减少人员伤亡和经济损失。

4.13 采用先进检测仪器

修建隧道时,使用先进的仪表是非常重要的,但要提高隧道施工的安全性,则需要掌握正确的仪器使用方法,员工也要有一定的技能水平,以确保控制数据的准确性。国内一些路桥企业已经具备相应的检测设备和一定的检测水平,他们已经开始对已建成的公路隧道进行相关的测试工作,其中地质雷达是最常见的测试设备。地质雷达可以检测出隧道结构的衬砌厚度,还可以确定衬砌后面是否有空洞或回填是否紧密,它还有助于检测器发现涂层中的任何裂缝。隧道建设初期,就配备了地质雷达设备,用先进的设备把控工程质量。项目施工中可能会发现设备出现问题,如部分涂层出现裂纹,相关技术人员可能不会对其进行修复,在这种情况下,必须采取安全预防措施。

4.14 做好风险管理

危害识别是对整个隧道结构的彻底检查,识别那些可能导致安全事故或对工程造成严重破坏的不利因素。危害识别是管理风险以及评估和预防与风险相关的风险的基础。整个识别过程包括目标识别、关键参与者识别、数据识别、风险评估、潜在风险因素识别和风险识别。通过识别风险出现的原因,可以实现通过建立事件之间的关系,将所有因素分层,进行分层分析,形成系统的层次结构的目标。隧道施工风险评估包括隧道施工风险,隧道施工风险评估的目的是评估隧道施工各个阶段中会出现的问题、预期结果、预期发生时间和影响区域的大小。它构成了对项目整体或特定风险类型进行风险评估的基础,并为风险管理计划的后续设计、风险评估、风险准备行动的确定和风险管理提供了基础。隧道施工风险评估综合分析了相关因素对隧道施工的影响,评估各项风险发生的概率和危害程度,确定项目的主要风险和总体风险水平。

5 结语

总的来说,道路、桥梁和隧道的建设是一个复杂的、系统化的、动态化的过程。良好的安全管理关系到整个项目的经济效益和社会效益,应对此予以特别重视。针对当前道路、桥梁和隧道工程的安全管理问题,有关部门必须尽早重视这项工作,采取切实可行的措施,完善安全管理制度,促进国家道路发展的可持续性。

参考文献:

- [1] 马睿.道路桥梁隧道施工中安全管理的措施[J].交通世界, 2018(28):122-123.
- [2] 妥成忠, 杨西梅, 李明博.当前道路桥梁隧道施工中存在的问题及解决对策[J].价值工程, 2020, 39(09):169-170.