

公路工程施工安全管理措施及施工技术

郭 鑫

天水陆桥交通工程有限公司 甘肃 天水 741000

摘 要：随着公路交通的快速发展，公路工程施工的安全与质量成为了社会关注的焦点。公路工程施工环境复杂，面临诸多风险与挑战，因此，加强施工安全管理和推动施工技术革新显得尤为重要。本文旨在通过全面分析公路工程施工的安全管理要点、核心技术环节以及技术创新的趋势，为公路工程领域提供有益的参考和指导，以确保工程的顺利进行和长期使用性能，保障人员生命财产安全，推动行业持续健康发展。

关键词：公路工程施工；安全管理措施；施工技术

引言：在公路工程施工安全管理方面，强调了其对于保障工程顺利进行、人员生命财产安全及维护社会稳定的必要性，并详细阐述了人员、设备及环境安全管理的具体措施。技术方面，深入分析了路基、路面及桥梁施工的核心技术，包括路基填筑、排水与防护，路面基层与沥青、水泥混凝土施工，以及桥梁基础与上部结构施工技术。最后，展望了公路工程施工技术的创新与应用，包括新型材料与设备、智能化及绿色环保施工技术的最新进展，为公路工程领域的高质量发展提供了全面参考。

1 公路工程施工安全管理的必要性

公路工程施工安全管理的必要性不容忽视，它是确保工程顺利进行、保障人员生命财产安全、提升工程质量及维护社会稳定的基石。在复杂的施工环境中，公路工程建设往往面临诸多风险与挑战，如地质条件的多变性、高空作业与机械操作的危险性、以及施工材料的安全隐患等，这些都对施工安全提出了严峻考验^[1]。有效的安全管理能够预防和控制事故的发生，通过建立健全的安全管理制度，明确各级人员的安全责任，实施严格的安全教育培训，提升全员的安全意识和应急处理能力，从而将潜在风险降至最低；因此，加强施工安全管理，不仅是对生命的尊重，也是对国家财产和社会责任的担当。

2 公路工程施工技术分析

2.1 路基施工技术

2.1.1 路基填筑技术

路基填筑技术无疑是公路工程施工中的一项核心环节，其施工质量对于整个公路工程的稳定性和耐久性具有至关重要的影响。在填筑工作正式启动之前，一项至关重要的准备工作就是彻底清除地表上的各类杂物，包括腐殖土、垃圾以及其他不良土质，这一步骤不仅为后续填筑工作奠定了坚实的基础，更是确保路基质量的前

提所在。进入填筑阶段后，必须严格遵循“分层填筑、分层压实”的科学原则，这意味着每层填筑材料的厚度和压实度都需要得到精确的控制，以确保其全面符合设计要求和行业规范标准。通过细致入微的分层施工，我们可以有效地避免填筑材料因压实不均而产生的沉降差异，进而大幅度提升路基的整体稳定性和承载能力。

2.1.2 路基排水技术

路基排水技术同样是公路工程施工中不可或缺的核心环节，对于保障公路的稳定性和耐久性具有深远意义。在施工过程中，施工单位需深入考虑工程所在地的独特地形地貌、气候条件以及水文地质状况，以此为依据，精心规划排水系统的整体布局，这一排水系统被巧妙设计，旨在保证雨水及地表水能迅速、顺畅地排出路基区域，从而有效规避积水可能对路基造成的侵蚀与破坏风险，为实现这一核心目标，施工单位会采取一系列高效且实用的排水措施。例如，设置边沟以有序引导路面水流，确保水流不会无序扩散；修建截水沟来拦截并引导上坡方向的水流，防止其渗入路基内部；并且，还会布置排水沟，进一步将水流汇集并安全导向指定区域，从而全方位保障路基的稳固与安全。

2.1.3 路基防护技术

路基防护技术是保护路基免受自然因素侵蚀和破坏的重要手段，边坡防护是路基防护的重要组成部分，它可以采用植物防护、工程防护等多种方式进行。植物防护主要是通过边坡上种植植被，利用植物的根系固定土壤，防止水土流失；工程防护则包括砌筑挡土墙、设置护坡等，以增强边坡的稳定性。此外，对于路基本身存在软弱或不稳定的情况，还可以采用注浆加固、锚杆加固等方法进行路基加固处理，这些方法能够有效地提高路基的承载能力和抗变形能力，确保公路的安全运营^[2]。

2.2 路面施工技术

2.2.1 路面基层施工技术

路面基层作为公路路面的基础支撑层，其施工质量对于路面的整体性能和使用寿命具有至关重要的影响。在基层施工前，必须严格清除基底上的杂物、腐殖土以及不良土质，确保基底的坚实、平整与均匀，为后续的基层施工奠定良好的基础，在施工过程中，应遵循“分层填筑、分层压实”的原则，严格控制每层填筑材料的厚度和压实度，确保其满足设计要求和规范标准。通过精确的测量和控制，可以确保基层的平整度、密实度以及承载能力，从而提高路面的使用寿命和行车舒适度。

2.2.2 沥青路面施工技术

沥青路面以其良好的柔性、耐磨性和行车舒适性，在公路工程中得到了广泛的应用。在沥青路面的施工过程中，必须严格控制沥青混合料的配合比，确保各种原材料的比例准确，以满足路面的性能要求。并且，拌合温度也是影响沥青混合料质量的关键因素，应严格控制拌合过程中的温度，避免温度过高或过低导致混合料性能下降；此外，摊铺厚度也是保证沥青路面质量的重要环节，应根据设计要求和实际情况，精确控制摊铺厚度，确保路面的平整度和均匀性。通过这些措施的实施，可以确保沥青路面的质量和性能符合标准要求，为公路的安全运营提供有力保障。

2.2.3 水泥混凝土路面施工技术

水泥混凝土路面以其高强度、耐久性好以及维护成本低等优点，在公路工程中得到了广泛的应用。在水泥混凝土路面的施工过程中，应严格控制混凝土的配合比，确保各种原材料的比例准确且符合设计要求，拌合时间也是影响混凝土质量的关键因素，应合理控制拌合时间，确保混凝土充分搅拌均匀，避免出现离析现象^[3]。此外，振捣密实度也是保证水泥混凝土路面质量的重要环节，应通过合理的振捣工艺和振捣设备，确保混凝土在浇筑过程中充分密实，避免出现空洞和裂缝等缺陷。通过这些措施的实施，可以确保水泥混凝土路面的质量和性能符合标准要求，为公路的长期稳定运行提供坚实保障。

2.3 桥梁施工技术

2.3.1 桥梁基础施工技术

桥梁基础，作为桥梁结构的根基，其施工质量对于桥梁整体的稳定性和安全性具有决定性影响。在基础施工之前，必须进行周密的准备工作，其中清除基底杂物和不良土质是至关重要的一步，这包括彻底清理施工现场的碎石、垃圾以及软土、淤泥等不良土质，以确保基底达到坚实、平整的状态，为后续施工提供稳固的支

撑。进入施工阶段后，对钻孔深度、孔径大小等关键参数指标的控制成为确保基础施工质量的关键，钻孔深度的准确性直接关系到桩基的承载力和稳定性，因此必须根据设计要求进行精确测量和控制。并孔径大小也需严格按照施工图纸进行把控，以确保桩基与周围土体的紧密结合，提高桥梁基础的整体稳定性。

2.3.2 桥梁上部结构施工技术

桥梁上部结构施工是桥梁建设的核心环节，主要包括梁板预制与安装、现浇箱梁施工两大方面：（1）在梁板预制过程中，混凝土的质量控制至关重要。必须精确计算混凝土的配合比，确保各种原材料用量准确无误，以形成坚固耐用的混凝土，拌合时间也需严格控制，过长或过短都会影响混凝土的性能；梁板安装时，安装精度和稳定性是重中之重。需运用先进的测量技术和定位设备，确保梁板精确无误地安装到预定位置，保证桥梁上部结构的整体稳定性。（2）现浇箱梁施工中，模板的安装精度是基础。必须精确测量和调试模板，确保其平整度、垂直度等参数符合设计要求，混凝土浇筑时，要严格控制浇筑速度、振捣力度等，确保混凝土质量均匀，无分层、离析现象，从而打造出高质量的箱梁结构。

3 公路工程施工安全管理措施

3.1 人员安全管理

（1）人员是公路工程施工的主体，其安全意识和技能水平直接影响到施工安全，施工单位应定期组织安全教育培训，内容涵盖安全法规、操作规程、应急处置等方面，确保每位施工人员都能熟练掌握安全知识，提高自我保护能力。（2）特种作业人员在公路工程施工中扮演着重要角色，其操作行为直接关系到施工安全；施工单位应加强对特种作业人员的管理，确保其持证上岗，并定期进行技能培训和考核。（3）施工人员的不安全行为是引发施工事故的主要原因；因此，施工单位应加强对施工人员行为的管理，建立健全行为管理制度，明确禁止违章指挥、冒险作业等行为。

3.2 设备安全管理

（1）设备的选型与采购是公路工程施工安全管理的重要环节，施工单位应根据工程实际需要，选用符合国家标准和行业规范的设备，并确保其性能稳定、安全可靠；在采购过程中，应加强对设备供应商的资质审核和产品质量检验，确保所采购的设备符合质量要求^[4]。（2）设备的维护保养是确保其正常运行和延长使用寿命的关键，施工单位应建立健全设备维护保养制度，定期对设备进行检查、清洁、润滑、紧固等工作，及时发现和排除故障隐患。（3）在公路工程施工过程中，应加

强对设备的安全管理,确保设备处于良好状态,施工单位应建立健全设备安全管理制度,明确设备的使用、维护、保养、报废等环节的管理要求。

3.3 环境安全管理

(1)施工现场的布置直接影响到施工安全,施工单位应根据工程实际情况,合理规划施工现场布局,确保施工区域的划分明确、道路畅通、标识清晰,应加强对施工现场的日常管理和维护,保持施工现场的整洁和有序。(2)公路工程施工过程中产生的噪音、粉尘、废水等污染物对环境造成严重影响,施工单位应采取有效的环境保护措施,减少污染物排放;例如,可以采用低噪音设备、设置隔音屏障、洒水降尘等方式降低噪音和粉尘污染。(3)为了应对可能发生的突发事件和紧急情况,施工单位应制定完善的应急预案,并定期组织演练;应急预案应明确应急组织机构、职责分工、应急处置流程等内容,确保在紧急情况下能够迅速、有效地进行处置。

4 公路工程施工技术创新与应用

4.1 新型材料与设备的应用

在公路工程领域,技术的持续创新推动了施工材料和设备的不断升级,近年来,一系列新型材料如高性能混凝土、自密实混凝土等已广泛应用于公路施工中。这些材料以其卓越的耐久性和承载能力,显著提升了路面的使用寿命和行车安全性,新型设备如无人机、3D打印技术的引入,为公路工程施工带来了革命性的变革。无人机能够进行高精度测量和监控,大大提高了施工效率;而3D打印技术则能够实现复杂结构的精确构建,为施工提供了更多的可能性,这些新型材料和设备的应用,不仅推动了公路工程施工技术的创新,更为行业的高质量发展注入了新的活力。

4.2 智能化施工技术的应用

智能化施工是当前公路工程施工技术发展的重要趋势,通过引入智能化技术,施工过程实现了自动化控制

和智能化管理。例如,智能化压路机能够根据路面实际情况自动调整压实参数,确保压实效果达到最佳;智能化挖掘机则能根据地质条件自动调整挖掘深度和角度,提高施工精度和效率。这些智能化设备的应用,不仅降低了人工成本和劳动强度,还大大提高了施工的安全性和可靠性,为公路工程的快速、高效施工提供了有力保障。

4.3 绿色环保施工技术的应用

随着环保意识的日益增强,绿色环保施工技术已成为公路工程施工技术发展的重要方向,在施工过程中,通过采用低噪音设备、设置隔音屏障等措施,有效降低了噪音污染;并通过设置沉淀池、污水处理站等设施,对废水进行妥善处理,避免了水体污染。此外,还积极推广使用环保材料,减少施工过程中的废弃物排放,这些绿色环保施工技术的应用,不仅保护了施工现场的生态环境,还实现了公路工程施工的可持续发展目标,为构建绿色、环保的交通体系做出了积极贡献。

结语:综上所述,公路工程施工的安全管理、技术分析以及技术创新与应用是确保工程质量、提升施工效率、保障人员安全及实现可持续发展的关键。通过不断创新和应用新技术、新材料及设备,我们可以推动公路工程领域的技术进步和产业升级,为构建更加安全、高效、环保的交通体系做出积极贡献。未来,我们应继续加强施工安全管理和技术创新的研究与实践,不断推动公路工程领域的高质量发展。

参考文献

- [1]罗玺.高速公路施工安全管理风险评估与控制策略研究[J].企业文化,2023(31):28-30.
- [2]毛磊.公路桥梁施工阶段的安全管理与风险控制[J].电脑爱好者(电子刊),2021(9):1371-1372.
- [3]刘可伟.路桥工程现场施工管理的难点及应对措施[J].价值工程,2020(5):117-118.
- [4]张伟.高速公路施工安全管理中BIM技术的应用[J].工程技术研究,2019,4(9):43-44.