

探析道桥施工技术要点控制

赵军霞

凤城市公路万兴工程处 辽宁凤城 118100

【摘要】道桥工程作为现代交通基础设施的重要组成部分，其施工质量直接影响到道路的安全性、耐久性和使用性能。随着经济的快速发展和城市化进程的加速，对交通基础设施的需求日益增长，道桥工程的规模和复杂性也随之增加。因此，如何在施工过程中有效控制关键技术要点，确保工程质量，提高施工效率，成为当前道桥工程建设中的重要课题。文章主要就道桥施工技术要点控制进行研究。

【关键词】道桥；施工技术；要点控制

引言

在道桥施工建设中，传统的道桥施工方法和技术在面对复杂多变的工程环境时，往往显得力不从心。面对这一挑战，现代道桥工程需要借助先进的施工技术和科学的管理手段，从材料选择、施工工艺、质量检测到环境保护等各个方面进行全面把控。尤其在关键施工环节，诸如基础处理等方面，更是需要严格的技术标准和规范操作，以确保工程质量和施工安全。本文将深入探讨道桥施工技术要点的控制方法和措施，对相关技术要点展开相对详细的阐述，并分析当前技术应用中的成功经验和旨在为道桥工程的高质量建设提供参考和指导。通过系统化的研究和总结，希望能够在提升道桥工程施工水平的同时，推动交通基础设施建设的可持续发展。

1 道桥工程施工特点分析

1.1 地质结构特点

在道桥工程的规划和建设中，地质结构特点是决定施工方案和技术选择的关键因素之一。不同的地质条件对道桥的稳定性、耐久性和施工难度有着显著影响，因此在项目启动前，必须对修建地区的地质结构进行详细考察和分析。以北方地区为例，地区的气候寒冷，冬长夏短，冬季寒冷干燥，夏季高温多雨。这种气候特点导致土地经常处于冻结与解冻的反复状态，形成典型的季节性冻土区。冻土的存在对道桥修建带来了挑战。冬季土地冻结，夏季解冻，这种反复的冻融循环会导致土体结构发生变化，影响地基的稳定性。并且于啊冻融过程中，土体中的水分结冰膨胀，解冻后收缩，这种体积变化会破坏土体的平衡，进而影响道桥路基的承载能力。冻土地区的施工条件复杂，常规的施工技术和材料可能无法适应，需要采用特殊工艺和材料。此外冻土地区的地质变化会导致路面出现不均匀沉降、裂缝等问题，严重影响

道桥的使用寿命和安全性。另外在冻土地区进行道桥修建，技术难题也是关键，例如如何有效防止冻融循环对地基的破坏。需要采用适应冻土环境的特殊施工工艺，如保温层铺设、排水系统优化等。最关键的是冻土地区的生态环境较为脆弱，施工过程中需要尽量减少对土体平衡的破坏，避免引发地质灾害或生态问题。

1.2 根据地区施工特点

在道桥工程的建设中，不同地区的土质特点、气候条件和地质环境各异，因此施工方案和技术选择必须根据具体环境进行针对性设计。尤其是对于土层结构的考察和施工技术的选择，直接影响道桥的稳定性、耐久性和施工效率。土层结构是决定道桥地基承载能力的关键因素。不同地区的土质特点（如砂土、黏土、岩石或冻土）对道桥的施工方法、材料选择和工艺设计有着直接影响。例如砂土地区承载力较强，但可能存在沉降问题。黏土地区承载力较弱，需要加强地基处理。在施工过程中，尤其是使用混凝土技术时，土层状态可能会发生变化。比方说混凝土在硬化过程中释放大量热量和水化产物，可能导致土层中的水分迁移和结构变化。但混凝土是道桥建设中最常用的材料之一，但其水化反应对土层的影响不可忽视。为了应对不同土质特点，施工技术需要根据环境进行调整。可以在承载力较弱的土层中，采用桩基础、地基加固或换填法等技术。在水分含量较高的地区，设置完善的排水系统，避免水分对土层和地基的影响。此外在施工过程中，理论依据与实践经验的结合至关重要。通过科学的地质勘察和土层分析，可以为施工方案提供合理的理论支持；同时，施工现场的监测和调整可以确保方案的实际效果。

2 道桥施工技术

2.1 围堰基坑开挖技术

在桥梁施工中，围堰基坑开挖是承台施工的关键环节之一。井点降水是桥梁施工中常用的排水技术之一，主要用于降低地下水位，确保基坑开挖过程中土体的稳定性。但由于施工过程中存在各种不确定因素，井点降水可能会出现一些问题。在井点降水过程中，如果地下水位控制不当，可能会导致基坑底部出现翻浆现象，甚至发生渗水问题。这种情况会严重影响基坑的稳定性，增加施工难度。当基坑出现翻浆或渗水时，应立即使用泥浆或其他填充材料进行回填压制，以减少土体的流动性，防止渗水进一步扩散。压制完成后，向基坑底部或周边土体注入水泥浆或其他止水材料，形成止水帷幕，阻止水流继续溢出。同时为了避免渗水再次发生，可采用压密注浆技术，通过高压注入浆液，增强土体的密实性和止水性能。在水位较高或水中地段施工时，基坑围堰是常用的施工措施之一。围堰的主要功能是隔离施工区域与外部水体，防止水流进入基坑，同时为基坑开挖提供安全的工作环境。钢板桩是围堰施工中常用的材料，其具有良好的止水性能和施工便利性。钢板桩通过插打形成封闭空间，将围堰内外隔离开来。然而，钢板桩插打过程中可能会遇到以下问题：如遇到较硬的地质层，钢板桩的插打难度会增加，可能导致桩体变形或无法完全封闭。在地质条件较差或水压较大的情况下，钢板桩的刚度可能不足以抵抗外部水压，导致渗水问题。在地质较硬或水压较大的情况下，可以选择刚度更大的钢管柱桩或其他替代材料，以确保围堰的稳定性和止水效果。钢板桩插打完成后，基坑围堰的封闭性需要通过混凝土封底技术来进一步加固和止水。并未在封底施工前，需对钢板桩的封闭性进行检查，确保无渗漏点。混凝土封底施工可采用分层浇筑的方式，逐步填满基坑底部，避免一次性浇筑过程中的不均匀沉降。封底混凝土浇筑完成后，需进行充分的养护，确保其强度和止水性能达到设计要求。

2.2 桥台地基处理技术

在日常生活中，许多人可能在驾车经过桥梁时，会感觉到车辆在桥头处有明显的颠簸，这种现象被称为“桥头跳车”。桥头跳车不仅影响行车舒适度，还可能威胁行车安全。因此，如何有效处理桥台地基，减少桥头跳车现象，成为桥梁工程中一个重要的研究内容之一。针对软土地基，有多种处理方法可以提高地基的承载能力，减少沉降，从而减轻桥头跳车现象。常用的处理技术包括换填法，具体施工中通过挖除软土，替换为强度更高的材料，如砂砾、碎石等，以提高地基承载力和减少沉降。还包括打桩法，在这一措施中也涵盖打入桩、预制桩、水泥搅拌桩等多种形式。桩体可以承载上部荷载，将荷载传递至深

层坚实土层，减少软土层的沉降。为了更有效地处理桥台地基，减少桥头跳车，可以采取综合措施。例如在在桥台与路基之间设置过渡段，采用逐渐变化的刚度设计，减少结构差异性。并选择合适的回填材料，确保回填过程中的压实度，减少后期沉降。

以某高速公路桥梁工程为例，该桥位于软土地区，设计中采用了桥台背后地基采用水泥搅拌桩加固，提高地基承载力。通过设置过渡段，在桥台与路基之间采用渐变刚度的填料，减少跳车现象。同时进一步加强排水设施，设置盲沟和渗沟，防止地基积水。经过多年运营，该桥桥头跳车现象得到有效控制，行车舒适度显著提高。

2.3 混凝土施工技术

混凝土的性能取决于原材料的质量和配合比设计，因此原材料的选择至关重要。水泥是混凝土的主要胶结材料，其品种和强度等级应根据工程设计和环境条件选择。常见的水泥品种包括普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥和火山灰质硅酸盐水泥等。骨料是混凝土的骨架部分，其质量直接影响混凝土的强度和耐久性。骨料的选择应注意，含泥量和泥块含量过高会降低混凝土的强度和耐久性，因此需要严格控制。骨料的级配应符合设计要求，过大或过小的颗粒占比过多都会影响混凝土的流动性和强度。此外外加剂可以改善混凝土的性能，如提高流动性、延缓凝结时间、增强耐久性等。常见的混凝土外加剂包括减水剂、早强剂、缓凝剂等。为了确保混凝土性能满足设计要求，施工过程中需要从材料来源、配合比、现场试验等多个方面进行严格的质量控制。工地试验室应对原材料进行物理结构和力学指标的检测，确保其符合国家规范和工程设计要求。例如，水泥的强度等级、骨料的含泥量、外加剂的有效含量等都需要进行检测。施工现场的技术人员应进行现场试验，确保混凝土性能满足设计要求。例如，对混凝土的坍落度、初始流动度、凝结时间等进行检测。如果发现混凝土状态不符合要求，可以根据具体情况调整外加剂的掺量。另外也要注意在高温环境下，高性能混凝土的初始流动度可能会降低，导致混凝土的浇筑难度增加。如果直接向混凝土中加水以恢复流动度，会导致水灰比增大，从而影响混凝土的强度和耐久性。对此在高温环境下施工时，可以根据温度变化调整外加剂的掺量，如增加减水剂或缓凝剂的用量，以保持混凝土的工作性。并在前期严格控制加水量，避免因加水过多导致水灰比增大。

3 道桥的施工技术要点控制措施

3.1 基础材料

混凝土是道桥工程中使用最广泛的材料，在具体的道

桥施工中，常用的混凝土强度通常在LC30以上，密度在1600kg/m³到1900kg/m³之间。不同等级的混凝土适用于不同的施工场景，高等级的混凝土LC30及以上适用于大型桥梁、高速公路等对承载力要求较高的工程。LC40及以上适用于超大型桥梁或特殊工程，如跨海大桥、超高层建筑基础等。为了提高混凝土的强度和性能，国内在道桥施工中常选择高强度等级的水泥，如P.042.5或P.052.5。并采用高强度的碎石和砂，骨料的级配和含泥量需严格控制。其中添加高强陶粒、硅粉和矿渣等，以增强混凝土的强度和耐久性。通过添加轻质骨料（如陶粒）和优化配合比，可以有效降低混凝土的密度。一般低密度混凝土的密度可控制在1250kg/m³以下，适用于大跨度桥梁的结构减轻。

3.2 地基处理技术要点

地基是道桥工程的基础，地基处理的好坏直接影响上部结构的承载能力和稳定性。在软土地基处理中可以使用换填法挖除软土，替换为强度较高的材料（如砂砾或碎石），以提高地基承载力。也可以使用打桩法，通过打入桩（如预制桩或水泥搅拌桩）将荷载传递至深层坚实土层。并在期间设置排水系统，如盲沟和渗沟，防止地基积水导致软化。采用透水性较好的回填材料，确保排水效果。施工完成后，对地基的承载力进行检测，确保其满足设计要求。

3.3 桥梁结构施工技术要点

在桥梁结构施工中，要注意钢筋的规格、型号和数量应符合设计要求。钢筋的绑扎和焊接应严格按照施工规范进行，确保钢筋骨架的稳定性。模板应具有足够的刚度和强度，确保浇筑过程中不变形。模板拼缝应严密，防止混凝土漏浆。混凝土的配合比应根据设计要求和施工环境进行优化。浇筑过程中应分层振捣，确保混凝土的密实性。混凝土浇筑完成后应及时养护，防止早期开裂。预应力钢筋的张拉应严格按照设计要求进行。张拉过程中应实时监测预应力值，确保符合规范。

3.4 道路施工技术要点

期间路基填筑应分层进行，确保每层填料的压实度符合设计要求，路基边坡应设置合理的排水设施，防止雨水冲刷。路面基层材料（如水稳层）应选择强度较高的材料，确保基层的承载力。施工过程中应严格控制含水量和压实度。同时要注意沥青混合料的配比应根据设计要求进行优化。摊铺过程中应均匀分布，避免出现离析现象。压实过程中应采用机械压路机，确保路面的密实度。

3.5 质量检测与控制措施

施工团队要对钢筋、混凝土、沥青等原材料进行物理

性能和化学性能检测，确保其质量符合规范，并对地基、桥梁结构和道路各施工环节进行实时检测，如地基承载力检测、钢筋焊接质量检测、混凝土强度检测等。施工完成后，对桥梁和道路进行全面检测，如桥梁荷载试验、道路平整度检测，确保工程质量达标。

3.6 安全与环保措施

道桥施工过程中，安全和环保同样需要特别关注。施工团队可以设置安全防护设施，如护栏、警示标志等。并在施工建设期间定期开展安全教育培训，提高施工人员的安全意识。施工过程中应减少对环境的破坏，如合理处理施工废弃物。也要采用环保型材料，减少对空气和水的污染。最终可以确保道桥工程的顺利建设和长期稳定运行

结语

综上所述，道桥施工技术的关键控制是确保工程质量、提高施工效率和保障项目安全的关键环节。通过对施工过程中的关键技术要点进行科学、系统的管理与优化，不仅可以有效提升工程的整体水平，还能为后续的维护和运营奠定坚实基础。在道桥施工中，技术要点的控制需要结合实际工程特点，充分发挥现代技术手段的优势，从材料选择等方面进行全方位把控。通过系统的技术要点控制，希望能够在确保工程质量的同时，实现经济效益和社会效益的双赢，为交通基础设施的高质量发展作出更大贡献。

参考文献：

- [1] 樊朋朋. 多跨连续梁桥施工技术要点研究[J]. 交通世界, 2022(34): 153-155.
- [2] 文国斌. 大跨径悬浇连续梁桥施工控制策略及技术要点[J]. 黑龙江交通科技, 2022, 45(05): 124-126.
- [3] 李彦荣. 预应力混凝土转体矮塔斜拉桥施工技术要点研究[J]. 运输经理世界, 2022(03): 91-93.
- [4] 糜径超, 温唯勇. 预应力混凝土斜拉桥施工技术要点研究[J]. 黑龙江交通科技, 2021, 44(12): 127+129.
- [5] 王呈飞. 关于现浇混凝土道桥施工技术要点的思考[J]. 居舍, 2021(34): 40-42.
- [6] 谢江华. 现浇混凝土道桥施工技术要点研究[J]. 运输经理世界, 2021(30): 109-111.
- [7] 叶友节. 浅析市政道桥施工技术与控制要点[J]. 居舍, 2021(11): 79-80.
- [8] 李晓丽. 浅论市政道桥工程施工技术与控制要点[J]. 四川水泥, 2021(03): 162-163.

作者简介：

赵军霞（1994.8.6-），女，满，辽宁凤城，本科，（现目前的职称）助理工程师，研究方向：道桥。