

# 从桥梁养护的角度谈谈桥梁的施工

朱大彪

南京市城市道路管理中心

**摘要:** 本文以桥梁养护的角度出发,探讨了桥梁施工对日后桥梁病害产生的影响。通过分析桥梁日常养护中发现的病害和施工质量问题,指出了桥梁施工不按图纸进行和施工质量不合格是导致桥梁病害的主要原因之一。为了减少桥梁病害,文章提出了从桥梁施工阶段就应采取的措施。同时,也对其他可能导致桥梁病害的因素进行了简要探讨。

**关键词:** 桥梁养护; 施工质量; 桥梁病害; 图纸; 预防措施

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.20.062

## 引言

长期以来,我们发现很多桥梁在日常养护中出现各种病害,这些问题给桥梁使用带来了许多安全隐患,严重影响了交通运输效率。而这些桥梁病害的形成,很大程度上与桥梁的施工质量和养护不当有关。本文将着重探讨桥梁施工阶段对桥梁日后病害产生的影响,并提出相应的预防措施,以期今后的桥梁建设和养护提供有益的参考。

### 一、桥梁施工对日后桥梁病害的影响

#### (一) 桥梁日常养护中发现的病害来源

##### 1. 施工不按图纸进行

图纸是桥梁建设的重要依据,其中包含了设计师的精心规划和结构要求。然而,由于施工现场的复杂环境和各种因素的影响,施工人员有时可能会在执行过程中偏离图纸要求,例如在关键部位的尺寸、钢筋的布置或混凝土的浇筑等方面存在偏差。当桥梁施工不按图纸进行时,可能会导致结构不稳定、荷载承载能力下降等问题。例如,桥墩的位置偏离导致桥面与桥墩连接不紧密,从而影响了整个桥梁的承重能力;或者钢筋配置不当导致桥梁在受力时易产生裂缝和变形。这些问题都会在日常养护中被发现并需要进行及时维修,增加了养护的成本和难度。

##### 2. 材料使用不合格

桥梁建设过程中使用的材料质量对桥梁的安全性和耐久性起着至关重要的作用。然而,有时为了降低成本或其他原因,施工过程中可能会使用不合格的材料。这些不合格材料在养护后可能会表现出不稳定性和易损性,导致桥梁出现各种病害。例如,使用劣质混凝土可能导致桥梁强度不足,增加了桥梁承载能力不稳定的风险。使用低质量的钢材可能导致桥梁在受力时容易出现

腐蚀和断裂。这些问题在桥梁养护中可能会显现为表面龟裂、锈蚀和变形等现象,严重影响桥梁的正常使用。

##### 3. 施工工艺不当

桥梁施工工艺的合理性直接影响着桥梁的质量和稳定性。如果施工工艺不当,将导致桥梁的结构和性能存在缺陷,使得桥梁容易受到外界环境的影响,从而在日常养护中表现出各种病害。例如,在混凝土浇筑过程中,如果不进行充分的振捣处理,可能会导致混凝土内部空洞或者缺陷,影响桥梁的强度和稳定性。又或者,在施工过程中没有采取足够的防水措施,导致桥梁受潮后产生渗水和腐蚀。这些问题都会在桥梁养护中显现出来,并需要采取相应的措施进行修复和加固,增加了养护成本和工作量。

### (二) 施工质量问题导致桥梁病害

#### 1. 强度问题

桥梁的强度是保证其安全运行和承载荷载的重要指标。然而,施工质量问题可能导致桥梁强度不足,进而影响其承载能力和稳定性。强度问题可能源自多个方面,如混凝土浇筑不均匀、钢筋配置错误、使用低强度材料等。在混凝土浇筑中,如未严格按照设计要求进行浇筑,混凝土的密实性和均匀性可能受到影响,导致桥梁局部强度不足。此外,钢筋配置的不当也会导致桥梁强度不稳定,出现扭曲和变形等问题。如果使用了低质量或未经认证的建筑材料,桥梁的整体强度可能无法满足设计要求,从而引发桥梁病害。

#### 2. 焊接质量

在桥梁的施工过程中,焊接技术被广泛应用于连接结构件。然而,焊接质量直接影响着桥梁的耐久性和稳定性。不合格的焊接工艺和材料可能导致焊缝出现裂纹、气孔、夹杂物等问题,影响焊缝的强度和密封性。随着时间的推移和外界环境的影响,焊接缺陷可能逐渐扩大,导致桥梁出现疲劳断裂、塑性变形等问题。这些焊接缺陷在桥梁养护中可能会被发现,并需要及时修复和加固。因此,在桥梁施工中,确保焊接质量符合标准和规范至关重要,以提高桥梁的结构强度和耐久性。

#### 3. 施工工期和环境限制

桥梁施工通常会受到工期限制以及环境条件的限制,这可能会对施工质量产生负面影响。受时间压力影响,施工人员可能会加快进度,从而导致施工过程中的精细处理和检查不充分。在有限的时间内,可能难以完

全消除材料和施工质量方面的问题，从而留下潜在隐患。同时，环境条件对施工质量也有重要影响。恶劣的天气条件可能影响混凝土的凝固和干燥速度，导致混凝土质量下降。在高温、低温、潮湿或多风等环境下施工，可能导致焊接质量下降、钢材锈蚀等问题。因此，在桥梁施工过程中，必须根据实际情况合理安排施工工期，并采取相应措施应对不利的环境因素，以确保施工质量和桥梁的安全可靠性。

## 二、减少桥梁病害的施工阶段措施

### （一）加强施工质量监控

#### 1. 严格按照图纸进行施工

桥梁的设计图纸是工程建设的基础和指导，它包含了设计师的智慧和经验，反映了桥梁的结构布置、荷载承载能力以及施工要求等重要信息。在施工过程中严格遵循图纸要求，将确保桥梁的稳定性、强度和耐久性。以下将详细阐述严格按照图纸进行施工的重要性以及具体实施措施。图纸中规定了桥梁各个构件的尺寸、位置、形状等重要参数，合理的施工必须严格遵循这些要求。如果施工不按图纸进行，可能导致桥梁结构不稳定、承载能力不足，甚至引发严重事故。因此，在施工前，施工人员应进行全面的图纸培训，确保每个人都理解并掌握图纸的要求和细节。图纸在施工中起到指挥作用，因此必须确保使用的图纸是最新版本，且经过设计审核和确认。为此，施工现场应设立专门的图纸管理人员，负责图纸的发布、传递和保存。在施工现场，应当明确图纸使用的权限和审批程序，确保只有经过审核和核准的图纸才能用于施工操作。

#### 2. 使用合格的建筑材料

桥梁作为重要的交通基础设施，其质量直接关系到公众的出行安全和交通运输的可靠性。因此，施工单位在采购和使用建筑材料时必须高度重视，建立健全的材料质量管理体系。选择合适的供应商能够保证材料的质量可控和供应稳定。施工单位可以根据供应商的信誉、资质、生产能力等方面进行评估和筛选，选择有良好口碑和经验丰富的供应商。与供应商建立长期合作关系，有利于建立良好的信任和合作机制，有利于供应商主动提供更高质量的建筑材料。在材料验收过程中，施工单位应制定详细的检测标准和流程，确保每批次材料都要经过严格的检测和测试。根据不同材料的特性和用途，可采用物理性能测试、化学成分分析、耐久性评估等多种手段进行检测。只有经过合格的检测和测试，材料才能被确认为合格材料，用于施工。对于不合格的材料，必须及时拒收或进行退换，避免使用不合格材料带来的安全隐患。特殊部位和关键部件所使用的材料，应进行更为严格的检验和评估。这些部位对材料质量的要求更高，质量问题可能会对整个桥梁的安全性产生重大影

响。施工单位可以依托专业的检测机构，进行更为精细的检测和评估。

### 3. 优化施工工艺，提高工程质量

施工单位应充分认识到优化施工工艺的重要性，采取一系列措施来提高桥梁工程的质量和耐久性。首先，施工单位应制定详细的施工方案和工艺流程，并将其纳入施工组织设计中。施工方案是施工的指导蓝图，它要求在施工过程中细致考虑各种情况和问题，并提出相应的解决方案。施工单位应根据桥梁的特点和工程要求，制定适合的施工方案，明确施工流程、工期计划、质量控制措施等，确保施工过程有条不紊、高效有序。其次，施工过程中必须严格执行工艺标准和规范，确保每个施工环节的正确进行。各项施工工艺应符合国家标准和行业规范，施工人员应经过专业培训和持证上岗，具备相应的技能和知识。在施工现场，应设置质量监督人员，对施工过程进行全程监控和检查，及时发现问题并采取措加以解决。严格执行工艺标准和规范，能够有效避免施工过程中的质量问题和安全事故。第三，采用先进的施工技术和设备，可以提高工程施工效率和质量。随着科技的发展，涌现出许多先进的施工技术和设备，如激光测量技术、无人机巡检、BIM（建筑信息模型）技术等。这些技术和设备可以提供更精准的数据和信息，帮助施工人员更好地掌控施工进度和质量。同时，引入先进的施工设备，如塔吊、起重机等，可以提高施工效率，减少人力投入，降低施工成本。

### （二）增加施工阶段养护

#### 1. 阶段性养护检查

施工过程中，桥梁结构处于不断变化的状态，很多潜在问题可能不易被察觉。通过定期的阶段性养护检查，可以对桥梁的结构稳定性、材料质量、焊缝质量等关键问题进行全面检测，发现问题及时整改，避免问题逐渐累积而引发严重后果。养护检查人员应具备专业知识和经验，熟悉桥梁结构和施工特点，能够准确判断桥梁的安全状况和施工质量。在制定阶段性养护检查计划时，施工单位应充分考虑施工进度和施工阶段的特点。通常在关键节点和重要施工阶段，如主体结构施工、关键部位连接、混凝土浇筑等，应加大养护检查的频率。重点关注施工过程中可能存在的问题，如混凝土坍塌、焊缝质量不符合要求、构件尺寸偏差等。对于材料使用不合格、施工工艺不当等问题，及时发现并整改，确保施工符合设计要求和规范。在养护检查过程中，对于发现的问题，必须及时记录和整理。建立详细的养护检查报告，明确问题的性质、严重程度和影响范围。针对不同问题，制定相应的整改措施和时间表。及时与相关责任人沟通，明确整改责任，确保整改工作的及时推进和有效执行。通过有效的养护检查和及时的整改措施，可

以防止问题扩大，避免工程质量问题对桥梁安全和使用寿命带来的影响。

## 2. 及时修复施工中发现的问题

在施工过程中，难免会出现一些问题，如结构缺陷、材料不合格、焊缝质量不符合要求等。如果这些问题不及时修复，可能会导致桥梁的稳定性和安全性受到威胁，甚至引发严重的工程事故。因此，施工单位在发现问题时必须立即采取相应的修复措施，确保问题得到及时解决。针对施工中发现的问题，施工单位应迅速组织专业技术人员进行评估和分析。对问题进行准确的定位和判断，确定问题的性质、严重程度以及可能带来的影响。在评估的基础上，制定相应的修复方案。修复方案应该根据问题的具体情况来确定，包括但不限于修补、更换材料、加固结构等。在制定修复方案时，必须充分考虑工程质量和安全要求，确保修复效果符合设计要求和施工标准。在执行修复方案时，必须严格按照设计要求和施工标准进行操作。施工单位应组织技术人员和施工人员，按照修复方案的要求进行施工，确保每个细节都符合要求。如图一所示，在修复过程中，施工人员应注意施工质量的监控和验收，确保修复工作符合质量要求。如果在施工过程中发现了其他问题，也应立即予以处理，避免问题扩大和影响工程质量。及时修复施工中发现的问题有助于防止问题的进一步恶化，减少日后养护工作的复杂性和成本。如果问题得到及时解决，可以避免问题对桥梁的结构和安全性带来的影响，确保桥梁工程的稳定性和可靠性。同时，及时修复问题还有助于提高施工单位的工程质量管理水平，树立良好的施工信誉，为日后的工程施工和业务发展打下坚实基础。



图一 日常巡查

## 3. 防止施工期间外界因素的影响

在施工过程中，天气、自然灾害等外界因素可能对桥梁结构产生不良影响，因此施工单位必须采取相应的预防措施，保障施工过程的稳定性和安全性。在面临恶劣天气时，施工单位应根据当地气象预报提前做好准备工作。对于即将进行的关键施工，应当密切关注天气变化，确保施工过程不受恶劣天气的干扰。在遇到雨雪等

不利施工的情况时，应暂停施工并采取遮挡措施，保护混凝土免受雨水浸泡，防止水泥浆体的稀释和影响混凝土强度。待天气条件改善后，再继续施工，确保施工质量。其次，对于可能发生自然灾害的地区，施工单位应进行灾害风险评估，并采取相应的安全预警措施。自然灾害如地震、洪水、泥石流等可能对桥梁结构产生严重影响。在施工前，施工单位应充分了解当地的地质和气象条件，评估自然灾害的潜在风险。对于高风险区域，应采取加固措施，如图一所示，确保桥梁结构能够抵御自然灾害的侵袭。同时，建立预警机制，及时向施工人员发布灾害预警信息，确保施工人员的安全撤离。

除了天气和自然灾害，其他外界因素如施工场地周边的交通、环境等也可能对施工产生影响。施工单位应提前规划施工场地，确保施工区域的通行畅通，以免影响施工进度。同时，在施工区域周边采取噪声和粉尘控制措施，保护周边环境。临近交通干线的施工，应采取交通管理措施，确保施工不对交通产生负面影响。



图二 桥梁加固

## 结束语

桥梁作为交通运输的重要组成部分，其施工质量直接关系到日后桥梁的安全和可靠性。本文从桥梁养护的角度出发，探讨了桥梁施工对日后桥梁病害产生的影响，并提出了从施工阶段就应采取的措施来减少桥梁病害的方法。合理的施工质量控制和阶段性养护将有助于确保桥梁长期稳定运行，为交通事业的发展做出积极贡献。同时，也需重视桥梁施工中的安全管理，保障工人和施工人员的安全，确保施工过程安全可靠，为建设更加安全、高效、耐久的桥梁提供保障。

## 参考文献

- [1] 孙大勇. 道路桥梁施工和养护管理探讨[J]. 居舍, 2021(19): 143-144+148.
- [2] 李龙平. 城市道路桥梁施工养护及管理措施[J]. 住宅与房地产, 2021(12): 218-219.
- [3] 晏雨田. 浅析公路桥梁施工中的养护管理办法[J]. 江西建材, 2021(03): 104+106.