

道路与桥梁工程的常见病害与处理技术研究

方文

安徽立质工程试验检测有限公司

[摘要]近年来,我国的交通行业有了很大进展,道路桥梁工程建设越来越多。我国市政建设中的大部分道路桥梁工程始建时间较早,具有外观陈旧、病害频发的特点,继续使用此类桥梁支撑道路交通运输行业的发展会存在一定的安全隐患。为满足日渐增长的实际需求,桥梁工程的建设方需要及时做好对病害的发现、处理、整治、施工、整改工作。本文首先分析了前期病害调查,其次探讨了道路与桥梁工程的常见病害,最后就道路与桥梁工程的常见病害处理技术进行研究,为后续工作奠定基础,以供借鉴。

[关键词]道路与桥梁工程;常见病害;处理技术

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2020.02.707

引言:

无损、高效的查明城市道路病害底数,及时将地下病害在可控情况下修复是维护城市道路安全的重要任务。三维探地雷达通过多通道组合天线向地下介质发射并接收高频电磁,其采集的电磁数据经处理解译可全覆盖、多维度、高分辨率的显示地下结构特征,且通过高精度三维勘探,应用组合天线探测地下空间结构获得不同深度的纵向雷达剖面,能可视化显示地下异常的3D结构,因此被广泛运用于城市道路、工程建设等领域。经相关部门研究后,决定通过养护的方法,消除桥梁现存的病害,在保证行车安全的前提下,延长桥梁的使用寿命。

一、前期病害调查

桥梁结构为耐久性结构,即便结构的设计与施工都能达到非常好,也会由于服役时间不断延长与各种因素综合影响而产生病害。病害成因较多,具体包括:因设计或施工有缺陷而产生病害;因超负荷使用而产生病害;因冻融破坏或被有害物质侵蚀而产生病害;因钢筋锈蚀而产生病害;因碱骨料反应而产生病害。无论病害的产生原因是何种,都会对结构正常使用造成影响,严重时还会威胁桥梁使用安全。为给桥梁的日常维护及加固提供帮助,有必要对桥梁开展全面的调查与勘测,以发现桥梁病害,通过分析确定导致病害产生的具体原因,制定针对性的修补方案。以某桥梁为例,经前期病害调查,发现其出现了一些病害,现对不同类型病害的治理和维修加固方法进行分析。

二、道路与桥梁工程的常见病害

(一) 功能性病害

第一,存在浅层裂缝问题。道路桥梁施工绝大多数会采用半钢性结构,这种结构不仅能使堆焊层获得更高的强度,而且能减少由于路面行车过多而碾压形成裂缝,但由于半钢性结构对温度较为敏感,出现温差较大的情况导致路面张力加深。如果有大批车辆经过,桥路本身结构的热传导吸收能力较强,白天时路面温度较高,容易吸收热量,但夜晚行车较少,阳光照射也会有所降低,导致路面出现早晚温差较大的问题,长期如此,道路桥梁路面会因为热胀冷缩而产生表层脱落或者裂缝。当然温差影响只是一部分,桥梁结构在使用中也会产生工作裂缝,这意味着道路桥梁施工有先天裂缝,这些都是出现浅层裂缝的主要原因。第二,钢筋锈蚀。钢筋是道路桥梁中最为主要的材料,也是提高承重的材料,但钢筋一直存在于路基的内部,隐秘分布,受到环境客观因素的影响,也会受到车辆行驶的影响,如果大型货车频繁驶过,会导致桥梁因为承重能力加

大而产生裂痕,这些裂痕会使硫化物融入钢筋,从而使钢筋产生锈蚀。第三,剥蚀问题。剥蚀问题是功能性病害的主要表现形式,在实际施工中,剥蚀产生的安全隐患较多,但绝大多数都是由于风化等因素,特别是道路桥梁面临海、江、河等环境时,空气中的含水量有所增加,道路桥梁可能会受到腐蚀。

(二) 钢筋材料

钢筋材料是所有桥梁工程中的主要支撑材料,可以认为钢筋材料的质量可直接影响到后续建成道路桥梁的质量,但是钢筋材料是一种极易受到腐蚀的材料,一旦钢筋被锈腐,桥梁结构的稳定性将失去保障。造成钢筋锈蚀的原因较多,例如,在道路桥梁工程施工现场,没有做好对材料的保管与存放;在运输钢筋材料时,没有做好对此类材料的保护工作,使钢筋直接暴露在自然环境中。

(三) 上部结构病害

混凝土裂缝、钢筋锈蚀、支座损坏是桥梁上部结构较为常见的病害问题,具体成因如下:

1. 桥梁上部混凝土结构裂缝的成因如下:(1)材料本身存在缺陷;(2)混凝土施工质量不达标;(3)环境作用等。
2. 钢筋锈蚀的原因有:(1)保护层碳化;(2)受腐蚀性气体及潮湿环境影响;(3)蜂窝、麻面等表层缺陷所致。
3. 支座损坏是由于支座设计时承载力不足,安装质量不达标,后续的养护不到位,支座受力不均匀等。

三、道路与桥梁工程的常见病害处理技术

(一) 裂缝破损的处理

首先,道路破损面积较小时,可以选取简单修复技术,这种处理方法所采取的修复工具较为简单,技术也并不复杂,因此,在修复时所使用的成本和消耗的时间也会有所降低,修复材料可以选择水泥浆或玻璃纤维布,涂抹油漆,在表面覆盖沥青。如果道路桥梁裂缝或部位损伤面积较大,处理技术会更为复杂,处理时间也更长,这时表面修复已经无法确保道路桥梁的整体质量,不能达到修复的根本要求,需要采取注浆技术,对破损路面或裂缝进行全面修复工作,选取水泥砂浆或环氧树脂材料补充裂缝,同时通过橡胶等材料加固,之后再在表面覆盖沥青。

(二) 道路桥梁上部结构加固维护

首先,可通过引入碳纤维片结构的方式实现对结构的加固。这种材料与其他加固材料相比具有轻质高强、操作简便的优势,常被应用于抗弯、抗碱等加固处理当中。将这种材料应用到道路桥梁工程的病害处理当中,针对运行时间较长的道路

桥梁而言，其配筋率已经严重不符合规定要求，若采用上述处理方式，则能够带来十分理想的加固效果。在实际应用中，为了达到更加理想的处理效果。还需要综合考虑施工环境的温度和湿度，并配合其他加固方法，才能确保满足预期加固需要。其次，还可以通过增大截面面积和配筋加固的方式实现对病害问题的处治。通常情况下，可在梁结构和板桥结构上采用这一加固技术。针对中等跨径的连续箱道路桥梁，在进行施工处理时可选择在向内浇筑混凝土加厚板的方式进行加固。这种加固方法的优点在于可直接在桥下完成施工，不会影响到桥上道路交通，并且加固的工程量相对较小，工期较短，但加固效果十分显著。

（三）保护涂装

首先可通过降低电解液实际含量来防止修复区和未修复区之间产生过大的电位差，以起到防止钢筋锈蚀的作用。实践证明，水是对结构造成破坏的主要因素，这部分水主要来自大气降雨，基于此，做好防水也能起到减少或避免钢筋发生锈蚀的作用。其次，通过适当的保护涂装还能大量减少空气渗透，防止混凝土产生剧烈的碳化反应。最后，通过适当的保护涂装还能对空气中各类有害物质向结构的入侵起到一定抵御作用，使病害的产生及发展速度都明显降低。由此可见，只对通过调查发现的既有病害进行处理，而没有进行保护，则很难从本质上解决病害，即现有病害处理后很快又会出现新的病害。因此，为了实现延长桥梁结构寿命的目标，并延长维修周期和降低维修费用，必须对保护措施的应用引起足够的重视，根据实际情况制定有效的保护措施。就目前来看，在桥梁结构的保护方面，以ADEX涂装体系更具优势。该涂装体系主要包含以下几种涂装材料：1. NIVELEX底涂材料；2. 玻纤增强网；3. REVIFLEX面涂材料。不仅弹性与可弯曲性好，而且和混凝土基层之间也有很好的匹配性，还能提供一定耐摩擦性，造价也不是很高，可作为桥梁结构保护方面的首选材料类型。

（四）检查检测

在桥梁养护管理中，检查检测是重点环节，与养护效果密切相关，具体包括经常性检查、定期检查、特殊检查以及专项检查等。1. 桥梁经常性检查可以目测为主，配以简单的工具，当桥梁存在比较严重的病害时，需要联合检查，并在检查后如实填写记录表，对缺损类型及养护工作量等如实记录，提出维修保养措施，编制计划，由养护部门负责实施。2. 定期检查是评定桥梁技术状况的主要依据，此项工作需要养护工程师参与。检查过程中，以目测观察的方法为主，配以相应的仪器设备，对桥梁中的关键部位详细检查，通过定期检查了解相关构件的缺损情况。3. 当桥梁遇到以下情况时，需要做特殊检查：

（1）遭受地震、飓风等自然灾害；（2）定期检查无法判定受损原因及程度；（3）病害较为严重的桥梁等。按照桥梁的损坏情况，选用相应的仪器设备，做现场测试，通过检算最终形成检定结论。实施专项检查前，要收集相关资料。4. 当桥梁结构对行车安全性造成影响时，必须做好专项检查，以此来查明病害原因，为加固、改造措施的应用提供依据。专项检查包括限界、抗度与拱度、动力特性等。桥梁检定试验至少要每隔3年开展一次，若桥梁出现严重的病害问题，或受到自然灾害时，必须及时检定。

（五）道路桥梁墩台基础防冻及加固处理

考虑到部分道路桥梁会受到冬季温度急剧下降的影响而出现道路桥梁墩台中热不平衡问题而引起多种病害发生，还需要针对道路桥梁墩台基础防冻及加固处理进行设计。针对这一类病害问题的预防可以首先从桩基结构的防冻处理入手，通过合理的措施降低冻土对道路桥梁桩壁的破坏力度。在实际处理时，可采用各类保温材料，例如炉渣、锯末等，将其覆盖在道路桥梁墩台表面，以此减少对热量的传递。针对已经出现轻微融沉现象的道路桥梁，应当在融化之前对其进行上述保温材料的覆盖，从而避免这一病害问题严重程度的进一步增加。其次，为了减少道路桥梁桩基础冻胀，并在护筒的外壁上涂抹油渣涂层，以此实现对其防冻处理。

（六）剥蚀问题的处理

道路桥梁上出现剥蚀和损坏时，必须及时清理表面劣质混凝土，之后再重新填充新的混凝土，在延长使用寿命的同时确保使用材料质量合格。桥梁如果承受荷载较大，会导致桥梁路面或桥梁根基出现变形、破损。除此以外，自然环境中的各种因素也会导致桥梁结构呈现剥蚀现象，结构受力面积减小，受力点逐步集中。如果道路桥梁出现这种问题，首先采取的施工技术是“描喷”，这种技术能通过相关设备向破损部位注射硅胶，之后再加固，硅胶材料对比其他材料拥有更为优质的强度，能达到预期的处理结果。剥蚀问题大多数由于材料本身的质量而产生，因此，在预防阶段必须确保材料合格，保证工程质量，对破损部位修补，为后续解决问题奠定基础。

结语：

综上所述，伴随我国城市化建设的加快，交通运输行业也在不断向前发展，交通量逐步增长，这是社会发展的明显特征。随着道路桥梁施工的规模逐步扩大，重型车辆也更多被应用在道路桥梁中，传统桥梁设计工作会产生新的问题，这使得道路桥梁的使用负担有所增加。因此，在施工设计时必须对危害问题全面细致地进行分析，重视危害所产生的隐患，提高桥梁结构的坚固性，增强桥梁稳定性，并激发施工人员工作的积极性、活跃性，从而使施工能保障人们的生命财产安全，不断提高施工企业的经济收益，减少道路桥梁病害发生的概率，使我国交通运输行业能更加稳定、健康发展。

参考文献：

[1] 张茂奎. 市政道路桥梁工程中关于沉降段路基路面的施工技术分析[J]. 住宅与房地产, 2019, 25(4): 188.
 [2] 牛哲. 道路桥梁施工中防水路基面的施工技术研究[J]. 山东工业技术, 2018, 37(3): 105.
 [3] 王颖玮, 张志金. 对道路桥梁结构病害与加固措施的分析与研究[J]. 科技创新与应用, 2014, 4(6): 211.
 [4] 黄风华, 曹一山, 蒋永生, 等. 机器学习在桥梁病害检测识别中的研究应用进展[J]. 公路交通科技(应用技术版), 2019(9): 114-116.
 [5] 陈宁, 马志华, 柏平, 等. 基于BIM技术的桥梁病害信息三维可视化采集管理系统[J]. 中外公路, 2017(1): 305-308.