

探究桥梁设计中的安全性和耐久性

方博

岳阳市交通规划勘察设计院

摘要: 20世纪70年代,我国道路交通进入了快速发展时期,建立了大量混凝土桥梁工程。时至今日,当初建成的桥梁的使用年限已经超过了三十年。经过多年的高负荷使用,再加上后期维护不到位,使得很多桥梁开始出现质量问题,比如结构产生裂缝、钢筋出现锈蚀等,这都为后期埋下了巨大的安全隐患,严重影响桥梁的耐久性。另外,私家车和超载车辆激增等也过度消耗了桥梁的承受能力,导致许多构件老化速度加快。本文主要针对桥梁设计中的安全性和耐久性进行简要分析。

关键词: 桥梁设计; 安全性; 耐久性

一、安全性与耐久性设计的重要意义

首先,可以提升桥梁的施工质量,达到更好地施工效果。随着城市化发展和人民群众不断增长的物质文化需要,大型桥梁建筑逐渐增多,这就需要对其质量予以严格把关,通过其安全性和耐久性设计的把控能够让公桥梁质量得以保证,让桥梁的使用寿命延长。其次,能够减少可能出现的安全事故,为人们的出行提供安全保障。在现实生活中,发生桥梁安全事故时有发生,分析众多桥梁建筑发生的安全质量事故,不仅仅是在主体建筑的施工过程中存在失误和隐患,其中很大一部分还包括前期设计不符合相关技术规范而造成的安全事故。通过安全性和耐久性设计的优化则能够减少安全事故的发生,为百姓安全出行奠定基础。

二、桥梁设计现存问题

现行技术规范针对桥梁工程设计有以下基本要求:经济适用性、安全性和美观性,以上要求几乎涵盖人们关心的和桥梁有关的所有问题。在实际的设计工作中,需要按照承载力与正常使用实施,其中,前者是指对结构即将失去服务能力时对应的承载力进行控制,其设计原则为荷载效应达到不利组合条件下的设计值不能超过结构自身抗力。通过对荷载安全系数的合理应用,充分考虑各类不确定因素持续作用下的桥梁整体结构安全性储备。以上设计方法即为极限状态法,能保证安全性;而后者是指对结构处于正常使用状态下对应的应力进行控制,要求裂缝与变形都不能超过限值,属于适应性方面的要求。

先不考虑以上理论能否做到安全合理,以上理论都能从定性与定量两个方面保证桥梁设计安全性及适用性。然而,对经济性与美观性而言,无明确指标来衡量。虽然在桥梁的方案设计与综合评审过程中会对经济性与美观性方面的要求进行考虑,但这一阶段针对经济性进行的评估通常仅重视建设成本,在后期养护与维修方面缺乏长期考虑。基于此,这项评估较为片面,其中最典型的问题就是斜拉桥拉索更换。因受到技术的影响和限制,拉索寿命不超过30年,而桥梁设计寿命可以达到100年,所以在桥梁整个服役过程中需要更换至少3次拉索,每次都要进行机械穿索,由此增加的投入是很大的。

三、保证桥梁设计结构耐久性与安全性的有效方法

(一) 注重结构耐久性

桥梁工程建造与使用时,必然会受到外部环境影响,除行车荷载外,还包括风力、地震和结构疲劳性等,并且桥梁结构所用材料具有的性能将随着时间的推移不断退化,使结构上不同部分产生劣化与损坏。比如,在大跨桥方面,我国从八十年代开始修建了很多斜拉桥,尽管现在并没有产生很多倒塌及严重损坏案例,但很多都由于拉索耐久性差而反复更换,不仅对正常使用造成影响,而且造成一定经济损失。

应注意,很多此方法问题和未能实施结构耐久性设计存在

直接关系,促使人们开始认识到结构耐久性重要性。从桥梁病害实例可以看出,除工程施工与材料问题外,对结构耐久性有直接影响的主要因素为构造上存在缺陷,也就是设计上存在缺陷。

我国从九十年代就开始对结构耐久性给予重视,取得了一定成果。过去的研究将材料与统计分析作为重点,在怎样从结构与设计两个角度和怎样使设计与施工人员掌握正确的操作方法方面还略显不足。除此之外,长时间以来相关工作人员都重视结构计算方法方面的分析与研究,忽视了对整个结构构造与细部处理进行的分析,耐久性设计和结构设计之间存在明显区别,需要在耐久性设计方面进一步加强力度。

(二) 加强疲劳损伤分析研究

桥梁结构体系承受的荷载均为动荷载,如风荷载与车辆荷载等,这些动荷载会在结构当中产生一定趋于变化的应力,除了会使结构产生振动,还会导致结构由于振动而产生疲劳性损伤。因桥梁工程所用材料并不完全是连续与均匀的,而且还有一些缺陷,所以在受到循环荷载持续作用后,这些缺陷将不断发展,最终通过合并产生大的损伤,同时在材料当中产生可见的裂缝等宏观损伤。若这些宏观损伤未能得到控制与解决,将导致材料或整体结构产生断裂。一般早期疲劳性损伤很难通过检测发现,但它带来的影响与后果通常是具有灾难性的。

对于疲劳损伤,在过去始终被认为是桥梁设计主要问题之一,尤其是钢桥,因钢结构产生疲劳而导致结构开裂的现象有很多。虽然近几年针对疲劳损伤的进行研究已经延伸到混凝土结构当中,而对使用过程中容易产生腐蚀现象的钢混及纯钢结构,相应的研究力度还不足,仍需进一步加强。对结构疲劳性损伤进行的研究除了对整体结构,还和某个关键位置由于局部疲劳而产生失效有关,因为局部失效还会造成整个结构发生失效。

(三) 注重桥梁超载

对于桥梁超载,主要存在以下三种情况:第一种情况为既有桥梁超龄负载;第二种情况为桥梁上实际通行量远超设计要求;第三种情况为车辆违规超载。其中,第一种和第二种情况主要产生原因为设计荷载产生变化及交通量大幅增加,而第三种情况产生原因为车辆的车主违规超载运行。在我国,后两种情况比较常见。

桥梁超载除了会使结构产生疲劳,还会增大疲劳应力,导致损伤加剧,甚至引起破坏事故。另外,因超载产生的损伤无法恢复,所以会使桥梁即使在正常情况下其工作状态也会产生较大的变化,对桥梁结构耐久性与安全性造成影响。基于此,一方面交通管理部门必须提高管理力度,另一方面则要在设计中充分考虑超载可能产生的后果,在设计中予以适当的分析。

结束语

综上所述,桥梁工程设计阶段是决定桥梁产品实际安全性和耐久性的重要环节,必须要对设计方案进行合理优化处理,为工程后期施工建设与投入使用形成良好的指导,为国民出行的安全性和便捷性提供保障,促进国家交通运输事业的持续发展。

参考文献

- [1] 曹银良. 浅析桥梁工程设计中的安全性和耐久性问题[J]. 知识经济, 2010年11期.
- [2] 陈波, 陈婷. 我国桥梁设计中存在的安全性、耐久性问题研究[J]. 科技致富向导, 2011年26期.