

论钢筋混凝土梁破坏形式及避免方法

黄生丽

东兴市建设工程质量安全监督站, 广西 东兴 538100

[摘要] 钢筋混凝土结构是各类工程中最主要的结构形式, 广泛的用于建筑、路桥、水利等各类工程中, 其中梁结构的稳定性关系到整个工程的使用安全及使用寿命, 所以必须重视梁的破坏问题, 在施工中重视梁的稳定性, 并对存在破坏或者安全隐患的钢筋混凝土梁及时的进行加固。文章介绍了钢筋混凝土梁破坏形式, 分析了造成破坏的原因, 介绍了钢筋混凝土梁设计时应注意的问题、避免方法, 从而为今后的钢筋混凝土工程的质量管理提供参考与借鉴。

[关键词] 钢筋混凝土梁; 破坏形式; 避免方法

DOI: 10.33142/sca.v2i4.740

中图分类号: TU375

文献标识码: A

Discussion on Failure Form and Avoidance Method of Reinforced Concrete Beams

HUANG Shengli

Dongxing Construction Project Quality Safety Supervision Station, Dongxing, Guangxi, 538100

Abstract: The reinforced concrete structure is one of the most important structural forms in all kinds of projects, and is widely used in various projects such as construction, road and bridge and water conservancy. The stability of beam structure is related to the safety and service life of the whole project, so we must pay attention to the failure of beam. Pay attention to the stability of beam in construction, and strengthen the reinforced concrete beam with damage or hidden danger in time. This paper introduces the failure form of reinforced concrete beam, analyzes the cause of damage, introduces the problems and avoiding methods to be paid attention to in the design of reinforced concrete beam, so as to provide reference for the quality management of reinforced concrete project in the future.

Key words: reinforced concrete beams; failure forms; avoidance methods

引言

就现如今钢筋混凝土建筑结构的实际情况来说, 存在大量的不同形式的梁式构件, 而这些构件在整个结构中的作用是十分巨大的。钢筋混凝土梁最为重要的作用就是承担弯矩, 其实最具代表性的受弯构件。如果设计工作出现任何的失误都会对梁结构的使用时长造成一定的损害, 甚至会引发严重的危险事故。进而在开展设计工作的时候务必要对钢筋混凝土梁结构形式以及可能出现的问题加以了解, 这样才能在前期选择适当的方法来对问题加以预防, 有效的提升梁结构的质量。

1 钢筋混凝土梁破坏形式

1.1 钢筋混凝土梁正截面破坏特征及避免方法

混凝土物料的性能, 整体强度情况以及梁结构的配筋情况都与梁结构整体性能存在一定的关联, 在大量的音像因素中, 配筋率是最为主要的因素。就拿矩形截面简单支梁为实际案例来说对梁正截面的破坏性特征加以全面的分析。少筋破坏: 梁内设置的配筋数量达不到既定标准的时候, 一旦结构出现裂缝情况会在较短的时间内蔓延到较大的范围, 这个时候钢筋结构的荷载能力会受到一定的损害, 进而钢筋由于受到应力的影响而出现短时间剧增的情况, 梁结构会受到损坏, 这种破坏特征与混凝土梁破坏特征十分类似。适筋破坏: 梁结构配筋率保持在标准范围之内的时候, 梁的破坏性往往会因为受到拉伸作用力的影响而削弱, 进而在外界作用力逐渐增加的影响下最终使得混凝土结构破碎, 在这个时候需要更好的施展出钢筋以及混凝土的强度, 充分挖掘出物料的力学性能^[1]。塑性形变以及裂缝问题在梁破坏问题中影响作用十分巨大。超筋破坏: 梁内的配筋率超出标准范围的时候, 梁的破坏往往是承受压力位置的混凝土结构粉碎所导致的, 继而这个时候受应力影响的钢筋性能并没有缩减。超筋破坏在出现这一问题之前通常会发生十分凸显的形变情况, 破坏往往具备一定的脆性特征。受到拉力影响的混凝土以及受拉力影响的钢筋在互相影响的时候进而导致了梁的破坏形式。如果配筋承受拉力的能力低于混凝土的抵抗压力的性能的时候, 钢筋

载荷能力会有所缩减。如果配筋承受拉力的能力超出混凝土抵抗压力的性能的时候，混凝土结构会在较短的时间内出现损坏。

1.2 钢筋混凝土梁斜截面破坏特征及避免方法

在没有联系本身重量情况的时候，矩形横面简支梁，因为会遭到两个存在未知十分对称的作用力的影响，会在两个作用力的中间位置形成弯矩作用，通常也被人们叫做纯弯曲段。在支撑结构周边位置弯矩以及剪刀力双向作用力被人们称作为剪跨。在确保中间横截面抗弯曲能力能够满足实际需求的基础上，在剪跨区域内极易出现倾斜横截面结构损坏的情况。斜拉破坏：跨度较大的没有核心筋或者是核心筋配置不足的时候，在结构利用一段时间之后往往会发生裂缝的问题，因为核心钢筋数量较少，裂缝会在较短的时间内转变为临界裂缝，将梁划分成两个部分结构，进而会对梁造成一定的损坏。梁在出现损坏而发生形变情况之前，往往会最先出现斜裂缝，并且在损坏的过程中会出现脆性，倾斜裂缝会随着时间的推移而逐渐的扩大，剪压区会慢慢的降低，最终剪压区混凝土会出现损坏。与正向截面筋梁出现损坏的情况十分类似，斜截面剪压区在发生损坏之前也是能够提前预知的。斜压破坏：剪跨范围较小的钢筋混凝土梁，在遭受到一定载荷影响之后往往会出现裂缝的情况，并且最终会因为纵向裂缝的分裂而使得混凝土结构出现破损。损坏载荷较大，但是形状变化程度并不是很大，其实质是脆性破坏^[2]。进而我们在实施钢筋混凝土梁设计工作的时候，务必要充分的结合实际情况，采用适当的方法来缓解各种外界作用力来对梁造成损坏，这样不但能够为各项工作的开展创造良好的基础，并且能够保证整个设计的质量。

2 梁损伤概述

某工程首层顶板大跨度预应力框架梁(YKL1~YKL3)在施工单位进行二次结构施工中受到损伤，梁中十几束预应力筋被冲击钻施工切断，框架梁结构受到很大破坏。事故发生后，现场立即停止原有施工。采取紧急支顶措施，临时支撑和固定原有主体结构，以避免更大的安全事故产生，等待设计单位处理。经中建科学技术研究院对实际构件进行非破损检测，其损伤情况初步判断为：YKL1 预应力筋被切断 13 束、YKL2 预应力筋被切断 7 束、YKL3 预应力筋被切断 4 束。根据回弹结果，预应力框架梁的混凝土强度达到设计要求 C30。很显然 YKL1~YKL3 已不能满足原结构承载力和现状建筑使用功能要求，须立即进行补强加固^[3]。

3 补强加固设计

3.1 加固设计原则

- (1)全面复核原预应力梁的承载力、挠度及裂缝宽度等技术指标。
- (2)采用合理的加固补强方案，确保损坏的预应力梁适度补强，具有足够的结构安全度，不影响原建筑使用功能。
- (3)加固工艺成熟可靠，补强费用尽可能经济。

3.2 加固方法

本项目破坏情况特殊，加固方法难以确定。原因：

- (1)预应力梁破坏事故国内几乎无先例，无借鉴经验。
- (2)预应力梁设计特殊，可分为部分预应力梁或全预应力梁。如何补强应视原预应力筋所起的作用而定，必须经精确全面分析后方能认定。
- (3)常规加固方案众多，如扩大截面法、增加支点法、外加预应力法等，均由于对建筑使用功能影响太大或加固效应不明显而取消。

经过对大量的信息数据进行分析我们发现粘钢加固法的优越性主要有下面几个：首先，结合实际预应力梁设计情况以及作用力的影响情况，对预应力的缩减加以前期的判断，保证能够精准的对原有梁的载荷能力加以控制。然而裂缝问题不能有效的加以解决势必会导致非常严重的不良影响。切实的将粘钢加固方法加以运用能够从根本上提升梁结构的载荷能力，对于控制裂缝的蔓延速度也能够起到积极的影响作用，并且对于提升原有梁结构的稳定性来说也是非常重要的。其次，粘钢加固法在我国发展历史较为久远，整体水平已经达到了较为完整的状态。再有，粘钢加固法实际操作较为方便，并且对于建筑使用性能也不会造成严重的影响。还有，粘钢加固法整体花费较少。最后，借助粘钢加固法来对梁的破损进行解决效果较好。

3.3 计算分析

- (1) 由原设计单位提供建筑使用荷载、原结构配筋图、TBSA 整体计算分析内力结果。
- (2) 采用多跨梁计算程序, 对每一单独连续梁进行受力分析, 并对其结果进行分析比较。
- (3) 根据工程具体情况, 编制对应的计算程序, 对预应力梁逐梁进行内力、配筋、预应力度、挠度、裂缝宽度计算。
- (4) 全面复核受损前后预应力梁的对比计算。
- (5) 运用粘钢加固设计理论, 多轮计算, 逐梁确定粘钢加固方案, 保证受损梁全面满足新设计要求。并尽量减少加固工作量, 节省加固费用。

4 加固效果检测情况

鉴于本工程的重要性, 业主方直接委托清华大学房屋安全鉴定室对该工程粘钢加固主梁进行了现场静力加载试验。加载梁选定为 YKL2, 采用脚手架扣件及袋装水泥堆载。荷载最大为 5.0kN/m^2 。考虑到实际使用时, 活荷载为不均匀分布, 不会满负荷, 且梁粘钢加固短时间后就满负荷, 不利于取得最佳的加固效果, 而满负荷试验易引起结构计算所允许裂缝的产生, 我们曾建议先按 1.0kN/m^2 负荷方案进行检测试验, 后根据试验结果推算和评价加载效果。最终实际检测单位坚持以 5.0kN/m^2 满负荷对 YKL2 进行加载试验。

5 结语

钢筋混凝土梁在现如今的建筑行业施工中作用是十分巨大的, 在科技发展的带动下使得混凝土结构正在朝着更加完善的状态迈进, 不管是大规模的桥梁项目, 还是低下项目工程都在大范围的对钢筋混凝土梁加以切实的运用, 不但提升了施工工作的稳定性, 并且对于社会的和谐发展也是非常有助益的。

[参考文献]

- [1] 金浏, 苏晓, 杜修力. 钢筋混凝土梁受弯破坏及尺寸效应的细观模拟分析[J]. 工程力学, 2018, 35(10): 27-36.
- [2] 汪玉容. 钢筋混凝土建筑结构的抗地震破坏倒塌能力评估研究[J]. 地震工程学报, 2018, 40(05): 919-925.
- [3] 李博, 聂高志. 基于刚度退化的钢筋混凝土柱破坏的研究[J]. 江西建材, 2018(11): 23-24.

作者简介: 黄生丽 (1976.9-), 毕业院校: 华中科技大学; 单位: 东兴市建设工程质量安全监督, 职务: 监督员, 职称: 高级工程师 (工程系列)。