

文章编号: 0451-0712(2007)02-0069-03

中图分类号: U445.471

文献标识码: B

后张法预应力混凝土梁板 施工常见病害与防治

任继仓¹, 孙西运¹, 陈昌盛²

(1. 山东省菏泽市公路局 菏泽市 274000; 2. 山东省菏泽市交通局 菏泽市 274000)

摘 要: 结合施工经验, 对公路桥梁施工中后张法预应力混凝土梁板出现的常见病害进行了归纳分类和产生原因分析, 并逐一提出了相应的防治措施。

关键词: 后张法预应力; 混凝土梁板; 病害防治

后张法预应力混凝土梁板以其跨径大、自重轻、承载力高、设计经济合理、施工简单易行、临时设施投入较少等优点, 在公路工程建设中越来越得到广泛应用。但在施工中, 由于种种客观原因, 往往会出现一些病害, 影响了该结构的正常使用和工程质量, 更甚者造成桥梁垮塌。本文结合笔者多年的施工实践, 对后张法预应力混凝土梁板施工中的常见病害进行了原因分析和总结, 并提出了相对应的防治措施。

1 常见病害与防治

1.1 锚具碎裂

锚具破碎, 是指预应力张拉时或张拉后, 锚板、锚垫板或夹片锚的夹片出现碎裂。

产生原因: (1) 锚具(锚板、锚垫板、夹片)热处理不当, 硬度偏大, 导致钢筋延性下降太多, 在高应力下发生脆性断裂; (2) 锚具钢材本身存有裂纹、沙眼、夹杂等隐患, 或因火处理淬火、锻压等原因产生裂缝源, 在受到高应力的集中作用下裂缝发展碎裂。

防治措施: (1) 加强对锚夹具的出厂前和工地检查, 锚夹具的技术要求应符合国家标准《预应力筋用锚夹具和连接器》(GB/T14370-2000) 类锚具的要求, 有缺陷、隐患或热处理后质量不稳定的产品一律不得使用; (2) 发现锚具出现裂缝后, 应立即更换有

收稿日期: 2006-08-30

$$E_{hp} = C_i C_z K_h \beta_1 G_t = 1.3 \times 0.35 \times 0.4 \times 0.0659 \times 20379.3 = 244 \text{ kN}$$

式中符号意义参见《公路工程抗震设计规范》(JTJ004-89) 第 4.2.5 条。

按照规范要求, 用地震荷载组合对努格沙大桥 6 号桥墩进行验算后, 截面满足规范要求。

6 结语

目前西藏努格沙大桥已经建成通车。实践证明, 柔性墩协调变形的特点能够节省工程造价, 也能为结构的抗震带来好处。随着桥梁技术的发展, 桥梁由原来的笨重结构逐步向柔性发展, 从当前以及将来的技术、经济、美观等角度看, 柔性桥梁具有广阔的发展前景。

参考文献:

- [1] 郝文化, 叶裕明, 刘春山, 等. ANSYS 土木工程应用实例[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2005.
- [2] 邵旭东, 顾安邦, 等. 桥梁工程[M]. 北京: 人民交通出版社, 2004.
- [3] 袁伦一. 连续桥面简支梁桥墩台计算实例[M]. 北京: 人民交通出版社, 1995.
- [4] 龙驭球, 包世华, 等. 结构力学教程[M]. 北京: 高等教育出版社, 2004.
- [5] 李国豪. 桥梁结构稳定与振动[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2004.
- [6] JTG D60-2004, 公路桥涵设计通用规范[S].
- [7] JTG D62-2004, 公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范[S].
- [8] JTJ024-85, 公路桥涵地基与基础设计规范[S].
- [9] JTJ004-89, 公路工程抗震设计规范[S].
- [10] JTJ021-89, 公路桥涵设计通用规范[S].

裂缝和已碎裂的锚具,同时对同批量的锚具进行逐个检查,确认合格后才能继续使用。

1.2 锚垫板面与孔道轴线不垂直或锚垫板中心偏离孔道轴线

张拉过程中锚环突然抖动或移动,张拉力下降,有时会发生锚杯与锚垫板不紧贴的现象。

产生原因:锚垫板安装时没有仔细对中,垫板面与预应力索轴线不垂直,造成钢架线或钢丝束内力不一,当张拉力增加到一定程度时,力线调整,使锚杯突然发生滑移和抖动,拉力下降。

预防措施:(1)锚垫板安装应仔细对中,确保垫板面与预应力索的力线垂直;(2)锚垫板要固定牢靠,确保在混凝土浇筑过程中不移动。

处治方法:另外加工一块楔形钢垫板,楔形垫板的坡度应恰好使其板面与预应力索的力线垂直。

1.3 锚头下锚板处混凝土变形开裂

锚头下锚板处混凝土变形开裂是指预应力张拉后锚板下混凝土出现变形开裂。

产生原因:(1)锚板附近钢筋布置过密,浇筑混凝土时,振捣不密实、混凝土疏松或仅有砂浆,导致该处混凝土强度低;(2)锚垫板下的钢筋布设偏少,受压区面积偏小、锚板或锚垫板设计厚度偏薄,受力后变形过大。

防治措施:(1)锚板、锚垫板必须有足够的厚度以保证其刚度,锚垫板下应布设足够多的钢筋,以使混凝土能够承受因张拉预应力索而产生的压应力和主拉应力;(2)浇筑混凝土时应特别注意在锚头区的混凝土质量,因在该处往往钢筋密集,混凝土的粗骨料不易进入而严重影响混凝土的强度。

处治方法:将锚具取下,凿除锚下混凝土损坏部分,然后加筋用高强度混凝土修补,将锚下垫板加大加厚,使承压面扩大到满足受力要求。

1.4 滑丝和断丝

滑丝指夹具在预应力张拉后,夹片“咬不住”钢绞线和钢丝,钢绞线和钢丝出现滑动,达不到设计张拉值。断丝指张拉钢绞线和钢丝时,夹片将其“咬断”,即齿痕较深,在夹片处断丝。

产生原因:(1)锚夹片硬度指标不合格、硬度过小,夹不住钢绞线或钢丝,硬度过高则夹伤钢绞线或钢丝,有时因锚夹片齿形和夹角不合理也可引起滑丝或断丝;(2)钢绞线或钢丝的质量不稳定,硬度指标起伏较大,或外径公差超限,与夹片规格不相匹配。

预防措施:(1)夹片的硬度除了检查出厂合格证外,在现场应对其进行复验,有条件的最好进行逐片复验;(2)钢绞线或钢丝的直径偏差、椭圆度、硬度指标应纳入检查内容,如偏差超限,质量不稳定,应考虑更换钢绞线或钢丝的产品供应单位;(3)滑丝断丝若不超过规范允许数量,可不予处理,若整束或大量滑丝和断丝,应将锚头取下,检验并更换钢束重新张拉。

1.5 波纹管线形与设计偏差较大

波纹管线形与设计偏差较大是指最终成形的预应力孔道线形与设计线形相差较大,超过了规定允许范围。

产生原因:(1)浇筑混凝土时,预应力塑管没有按规定固定牢靠;(2)塑管被踩压、移动、上浮等,造成塑管变形。

预防措施:(1)按照设计线形准确放样,并用U形钢筋严格按照规定固定塑管的空间位置,再用细铁丝绑扎结实,曲线及接头处U形钢筋应加密;(2)浇筑混凝土时注意保护塑管,不得踩压、不得将振动棒靠在塑管上振捣;(3)应有防止塑管在混凝土尚未凝固时上浮的措施。

1.6 波纹管漏浆堵管

波纹管漏浆堵管是指用通孔器检查预应力索孔道时发现管内有堵塞或在混凝土浇筑前索管内先置的预应力索抽拉不动。

产生原因:(1)预应力索管(波纹管)接头处脱开漏浆,流入孔道;(2)预应力索管(波纹管)破损漏浆或在工地存放、施工过程中被踩、挤、压瘪。

防治措施:(1)使用波纹管作为索管的,管材必须具备良好的承压强度和刚度,破损管材不得使用;(2)波纹管连接应根据其号数,选用配套的波纹管,连接时两端波纹管必须拧至相当的位置,然后用胶布或防水布将接头缝隙封闭严密;(3)浇筑混凝土时应保护预应力索管,不得碰伤、挤压、踩踏,发现破损应立即修补;(4)浇筑混凝土开始后,在其初凝前,应用通孔器检查并不时拉动疏通,如采用预置预应力索的措施,则应不时拉动预应力钢绞线或钢丝束,在混凝土浇筑结束后再进行一次通孔检查,如发现堵孔,应及时疏通;(5)确认堵孔严重无法疏通的,应设法查准堵孔的位置,凿开该处混凝土疏通索道;(6)如不能使用凿开混凝土等办法恢复堵孔的预应力管道,必须将其废弃,可起用备用预应力管道或与设计部门商量采用其他补救方法。

1.7 预应力筋延伸率偏差过大

预应力筋延伸率偏差过大是指张拉力达到了设计要求,但预应力钢筋或钢绞线延伸量与理论计算值相差较大。

产生原因:(1)预应力筋的实际弹性模量与设计采用值相差较大;(2)孔道实际线形与设计线形相差较大,以致实际的预应力摩阻损失与设计计算值有较大的出入,或实际孔道摩阻参数与设计值有较大出入也会产生延伸率偏差过大;(3)初应力采用值不符合设计要求或超张拉过大;(4)张拉钢索过程中出现锚具滑丝和钢绞线断丝;(5)张拉设备未做标定或表具读数离散性过大。

防治措施:(1)每批预应力筋均应进行复验,并按实际弹性模量修正延伸值;(2)校正预应力孔道的线形;(3)按照预应力筋的长度和管道摩阻力确定合适的初应力值和超张拉值;(4)检查锚具和预应力筋(索)有无滑丝和断丝现象;(5)校核测力系统和表具;(6)如预应力索的断丝率已超过规范规定,应更换该预应力索。

1.8 预应力损失过大

预应力损失过大指预应力施加完毕后预应力筋松弛,所剩应力值达不到设计值。

产生原因:(1)锚具滑丝或钢绞线(钢塑束)内有断丝;(2)钢绞线(钢丝)的松弛率超限;(3)测量表具数值有误,实际张拉值偏小;(4)锚具下混凝土局部破坏变形过大;(5)钢束与孔道间摩阻力过大。

防治措施:(1)检查预应力筋实际松弛率,张拉钢束时应采取张拉力和伸长值双控制;(2)事先校正测力系统,包括表具;(3)锚具出现滑丝,应予更换;(4)钢绞线(钢束)断丝率超限,应将其锚具、预应力筋更换;(5)锚具下混凝土破坏,应将预应力释放后,用环氧混凝土或高强度混凝土补强后重新张拉;(6)改进钢束孔道施工工艺,使孔道线形符合设计要求,必要时可使用减摩剂。

1.9 结构扭曲变形过大

结构扭曲变形过大是指构件在张拉后发生过大的扭曲变形,尤其是高、薄腹板或宽翼板的T梁容易产生侧向弯曲或翘曲。

产生原因:张拉顺序未按设计要求操作,构件受

力严重不对称。

预防措施:张拉时应严格按照设计的顺序进行,左右对称施加预应力,张拉迅速并应左右一致。

处治方法:由于预应力索张拉不对称引起的扭曲变形,可释放某些预应力索后重新张拉纠偏;如偏差超限,且有裂缝产生,影响结构安全的,结构不能使用。

1.10 孔道注浆不密实

孔道注浆不密实是指水泥浆从入口压入孔道后,前方通气孔或观察孔不见有浆水流过或是溢出的浆水稀薄。钻孔检查发现孔道中有空隙,甚至没有灰浆。

产生原因:(1)灌浆前孔道未用高压水冲洗,灰浆进入孔道后,水分被大量吸附,导致灰浆难以流动;(2)孔道中有局部堵塞和障碍物,灰浆被中途堵住,管道排气孔堵塞,灌浆时空气无法彻底排出;(3)灰浆在终端溢出后持荷继续加压时间偏短;(4)灰浆配制不当,如所用的水泥泌水率高(3 h后超过3%),水灰比大(大于0.5),灰浆离析等。

防治措施:(1)孔道在灌浆前应以高压水冲洗,除去杂物,疏通和湿润整个管道;(2)配制高质量的浆液,选用的水泥可用强度等级不低于32.5 MPa的普通硅酸盐水泥,灰浆水灰比宜控制在0.1~0.45,泌水率宜小于2%,最大不应超过3%,灰浆应具有良好的流动性并不易离析,可掺入适量的减水剂和微膨胀剂,但不得使用对管道和预应力索有腐蚀作用的外掺剂,掺量和配方应通过试验确定;(3)管道及排气口应疏通,压浆时应从低处往高处压(参考压力0.3~0.5 MPa),待高处的孔眼冒溢浓浆后,堵住排气口持荷(0.5~0.6 MPa)继续加压,待泌水流光后再塞住孔口;(4)对孔道较长或第一次压浆不够理想的,可进行二次压浆,二次压浆应在第一次压浆初凝后进行。

2 结语

综上所述,在施工中只要我们加强管理、科学施工、严格遵守技术规范,认真总结经验教训,很多影响工程质量的病害是可以避免的。