

桥梁工程中常用支座的施工安装方法

林建业

(广东省高速公路有限公司, 广东广州 510507)

摘 要:桥梁支座是在桥梁结构与桥墩(或桥台)的支承处所设的传力装置,是一种承受高压力的结构部件。各类支座的受力特点不同,其施工安装也有所不同。该文针对各种常用支座的特点,介绍其一般施工安装方法。

关键词:桥梁支座;传力装置;施工安装

中图分类号:U443.36 **文献标识码:**A **文章编号:**1009-7716(2005)01-0072-03

1 前言

桥梁支座是梁式桥梁结构的一个重要组成部分,是在桥跨结构与桥墩或桥台的支承处所设置的传力装置。随着我国公路交通事业的发展,对桥梁支座的承载能力、变形能力不断提出新的要求,需要开发和研究各种新型桥梁支座,使其更好地适应桥梁建设的需要。同时因各类支座的受力特点不同,其施工安装也有所不同,有必要结合工程实例做总结和介绍。

2 常用支座的分类及布置

按照制作所用的材料,桥梁支座可分为钢支座、橡胶支座、混凝土支座和铅支座。其中橡胶支座通过滑板移动或橡胶的剪切变形来实现水平移动,利用橡胶的不均匀弹性压缩实现转动,是近年来最常用的一种。

按照支座所采用的结构型式,支座可以分为弧形支座、摆柱支座、辊轴支座、板式橡胶支座、盆式橡胶支座、球冠圆板式橡胶支座及减震支座等。由于支座是一种承受高压力的结构部件,因而对支座要求有比较合理的传力方式,使得支座传力通顺,不致发生过度的应力集中。

一般来说,简支梁桥应在每跨的一端设置固定支座,另一端设置活动支座;对于多跨的简支梁桥,相邻两跨简支梁的固定支座不宜集中布置在一个桥墩上,但若个别桥墩较高时,为了减少水平力作用,可在其上布置相邻两跨的活动支座。如果采用板式橡胶支座则没有固定支座与活动支座之分,这时桥跨结构作用于墩台上的水平力将由各个支座均匀传

递。

连续梁桥应在每联中的一个桥墩上设置固定支座,其余墩台上设置活动支座。为了使全梁的纵向变形分散在梁的两端,宜将固定支座设置在靠近中间的桥墩上。

悬臂梁桥的支座布置与简支梁相同,对于坡桥,宜将固定支座布置在标高低的墩台上。

3 工程实例

广东省揭阳至普宁高速公路,路线全长 45.93 km,工程规模为:特大桥 5 967 m/7 座、大桥 2 468 m/14 座、中桥 30 座、小桥 41 座、涵洞 160 道、土石方 910 万 m³、服务区 1 处,项目总概算 18.99 亿元。

该项目主要技术指标:公路等级为平原微丘区高速公路,计算车速 100 km/h,设计荷载为汽车-超 20 级、挂车-120,路基 26 m 宽、桥梁与路基同宽,最大纵坡 3.12%。平曲线最小半径 1 600 m、竖曲线最小半径凸形 11 000 m、凹形 7 000 m,设计抗震烈度 7 度。

各个桥梁的主体结构为预应力混凝土 T 型梁、预应力混凝土空心板梁、预应力混凝土与普通钢筋混凝土连续箱梁。使用的桥梁支座规格如表 1。

该项目施工过程中严于管理,对桥梁支座这一分项工程也不例外。由于认识到支座是各座桥梁的关键节点部位,在设计上认真选型,施工安装过程中一丝不苟,投入使用以来勤于检查和保养,每一座桥梁的支座分项工程,质量与效果都比较满意。

该建设项目于 2001 年 12 月开工,2003 年 11 月全面竣工,建设项目工程质量评分 93.1 分,单位工程优良率 $44/45=97.8\%$,评为优良工程。

4 板式橡胶支座

常用的板式橡胶支座、都有若干层薄钢板或其

收稿日期:2004-05-31

作者简介:林建业(1975-),男,广东揭西人,工程师,从事道路桥梁设计和管理工作的。

表 1 揭普高速公路工程使用的桥梁支座规格表		
支座类型	规格:宽×长×厚(mm)	用途
板式橡胶支座	350×400×57	用于 45 m 跨简支梁(预应力混凝土 T 型梁)
	350×400×77	用于 45 m 跨简支梁伸缩缝处(预应力混凝土 T 型梁)
	300×350×57	用于 30 m 跨简支梁(预应力混凝土 T 型梁)
	300×350×67	用于 30 m 跨简支梁伸缩缝处(预应力混凝土 T 型梁)
	250×350×57	用于 25 m 跨简支梁(预应力混凝土 T 型梁)
	250×350×64	用于 25 m 跨简支梁伸缩缝处(预应力混凝土 T 型梁)
盆式橡胶支座	ZPZ426×426×87	预应力混凝土与普通钢筋混凝土连续箱梁
	ZPZ480×480×92	预应力混凝土与普通钢筋混凝土连续箱梁伸缩缝处
球冠圆板式支座	D250(直径)×56	用于≤20 m 跨简支梁(预应力混凝土空心板梁)
	D250(直径)×64	用于≤20 m 跨简支梁伸缩缝处(预应力混凝土空心板梁)

他加劲物作为加劲层,目的是防止橡胶支座在竖向荷载作用下垂直压缩变形过大,橡胶朝侧向膨胀凸出。支座的水平位移量仅与支座中橡胶的净厚度有关。这样板式橡胶支座既能在竖直方向具有足够的刚度,又能在水平方向具有足够的柔度,以适应梁体由于各种因素引起的水平位移。

板式橡胶支座的工作原理是利用剪切变形来实现水平位移,利用橡胶的不均匀弹性压缩来实现转动,一般没有固定支座与活动支座之分。其构造简单,易于制造;成本低廉,板式橡胶支座还具有适用范围广、建筑高度低、养护工作量小等优点。

板式橡胶支座安装时要保持位置准确,中心要对准梁体轴线,防止偏心过大而损坏。为了防止支座产生过大的剪切变形,安装时最好选择在气温相当于全年平均气温的季节里进行,以保证在低温或高温时偏离支座中心位置不会出现过大。

普通板式橡胶支座是通过支座的剪切变形来实现梁的水平位移,这种剪切变形有一定的限值。板式橡胶支座只适用于中、小跨径的梁式桥,而不能适应较大伸缩位移的桥梁。

聚四氟乙烯板式橡胶支座不是通过支座的剪切变形来实现梁的水平位移,它主要通过梁底不锈钢板在摩擦系数很小的四氟板上来回滑动来实现梁的水平位移。四氟板式橡胶支座可以适应较大跨径梁桥的伸缩位移,在揭普高速公路的各个特大桥中,对于预应力混凝土 T 型梁,都采用了这种支座,以适应单向微小的水平位移。

5 盆式橡胶支座

盆式橡胶支座有固定支座与活动支座之分,活动支座又分为单向活动支座和多向活动支座。钢盆的主要作用是将桥跨结构的竖向荷载传给墩台(或墩柱),并固定支座的位置,同时约束着橡胶板的变形。由于承压橡胶板被密封在钢制的盆中,处于三

向受力状态,从而有较高的承载能力。

一般的板式橡胶支座处于无侧限受压状态,故其抗压强度不高。盆式橡胶支座是通过桥跨结构与支座的相对滑动来提供所需要的水平位移;并通过承压橡胶板的不均匀压缩来实现所需要的转动。

从揭普高速公路的大中桥梁工程中。对于桥跨预应力混凝土或普通钢筋混凝土连续箱梁使用这种支座的情况看,盆式橡胶支座可根据荷载、墩台混凝土局部承压应力、支座与墩台之间的剪切力和对支座的水平位移要求等来选择。

安装活动支座时,应根据安装时的温度差确定上、下支座板之间的预偏值。安装时一般先将支座的上支座板固定在主梁上,然后根据其位置确定下支座板在墩台上的确切位置。

盆式橡胶支座与桥梁上、下部结构的连接,可采用如下措施:

(1)焊接连续,即在桥梁上、下部结构施工时,在支座位置预先埋置比盆式橡胶支座上下支座板大的钢板,这些钢板应有可靠的锚固措施。当支座就位后采用跳跃式焊接法将支座的上、下支座板与预埋钢板焊接在一起。

(2)地脚螺栓连接,即用预埋地脚螺栓将支座与桥梁上、下部结构连接。如果采用预留地脚螺栓孔方法时,首先应找正支座纵、横中线位置,然后向插入了螺栓的预留孔中灌入环氧树脂砂浆,地脚螺栓露出螺母顶面的高度一般为一个螺母的厚度。

盆式橡胶支座安装完毕后,应加装支座防尘护罩,以保持支座的清洁。定期对支座的钢构件进行油漆防锈。

6 球冠圆板式支座

球冠圆板式支座比盆式橡胶支座的设计转角要大得多,其各个方向的转动性能一致,因而更加适应于变形复杂的弯桥、宽桥和柔性桥梁。该种支座在

关于非预应力连续箱梁的施工工艺探讨

汤连生

(中建八局机械化施工公司, 江苏南京 210000)

摘 要:介绍非预应力连续箱梁施工中预拱度的控制, 以及箱梁底板裂缝的出现和开展, 并分析其成因, 从而确保箱梁施工质量满足设计和施工规范要求。

关键词:连续箱梁; 施工工艺; 预拱度; 裂缝分析

中图分类号:U445 **文献标识码:**A **文章编号:**1009-7716(2005)01-0074-02

1 概述

非预应力混凝土连续箱梁在全国各地公路建设中使用较为广泛, 特别是高速公路互通式立交桥梁中应用较多。许多非预应力混凝土连续箱梁结构的桥梁中均存在底板裂缝, 并已成为一个比较突出的问题。本文通过 A30 高速公路上的一座互通式立交工程, 该工程主线桥现浇连续箱梁混凝土为 C40, 非预应力钢筋混凝土结构, 长度由 4 孔的 78 m 至 7 孔的 165 m 等多种形式, 底板宽 8.05~16.665 m, 高度 1.4 m, 箱梁断面设 2 室和 3 室, 对该非预应力连续箱梁底板标高和预拱度的控制, 以及纵向裂缝的成因、减少裂缝出现予以探讨。

2 施工工艺

2.1 主要施工程序

对于混凝土连续箱梁施工, 拟采用连续段逐孔搭架、逐孔现浇的施工方法。其主要施工程序: 支架搭设→底模安装→支架预压→钢筋骨架、底板制作及钢筋绑扎→底板及腹板混凝土浇筑→顶板钢筋绑扎→顶板混凝土浇筑→养生→落架。

2.2 支架搭设

收稿日期: 2004-11-16

作者简介: 汤连生(1974-), 男, 江苏南京人, 工程师, 从事道路桥梁施工技术工作。

揭普高速公路项目中使用量最多, 该项目的各座桥梁的所有预应力混凝土空心板梁都采用这种支座。

这种支座是通过球冠形衬板与球面聚四氟乙烯板之间的滑动来满足支座转角的需要, 其转动力矩小, 且转动力矩只与支座球面半径及四氟板的滑动摩擦系数有关, 而与支座转角大小无关, 因而特别适用于大转角要求。

碗扣式钢管满堂搭设, 首先对地基进行处理, 然后搭设满堂支架, 钢管顶部设 HQ602B 顶托, 以调节支架高度达到设计要求。

2.3 箱梁模板制作安装

箱梁模板分为底模、侧模及内模三部分制作。底模及侧模采用大块竹胶板。内模采用组合钢模。模板接缝处嵌入聚脂模条, 以防漏浆。箱梁模板按设计坐标、标高现场放样制作。

3 标高和预拱度控制

3.1 箱梁施工标高控制

影响箱梁施工标高的因素主要有支架及模板的变形、预拱度设置、混凝土浇筑高度, 为了准确地控制标高, 建议采用: 条形基础、支架预压、加强观测三项措施。

3.1.1 条形基础, 减少地基的沉降

在浇筑条形基础前采用灰土处理, 分层碾压密实, 浇筑基础中布设钢筋, 确保整体受力, 均匀沉降。

3.1.2 支架预压

为了验证碗扣式支架拼装方案的合理性, 检验其安全稳定性能, 消除支架在加载后的地基沉降量和结构沉降量, 测定支架加载后后的弹性变形参数, 在初铺底模后对支架进行了加载预压。为了加载的均匀性, 预压荷载采用袋装砂砾, 按施工荷载的

球冠圆板式支座不再利用橡胶板来工作, 所以不受橡胶老化及低温的影响。其安装要求与盆式橡胶支座基本相同, 但是由于球冠圆板式支座转动灵活, 在工地一般无法调整其上、下支承板的平行度, 因此在出厂前就已经在专用平台上进行了调平, 并用螺栓固定, 当支座安装及桥跨结构施工完成后, 才可拆除连接螺栓, 以确保支座能正常转动和移位。