

城市桥梁管线过桥设计方案

吴立峰¹, 蔡勇²

(1. 温州市城建设计院, 浙江 温州 325000; 2. 温州市城市道路桥梁建设处, 浙江 温州 325000)

摘要:该文介绍目前城市桥梁管线过桥设计及施工中比较常用的过桥方式, 并对各个过桥方式进行比较分析, 以使管线过桥达到经济、适用、安全的目的。

关键词:城市桥梁; 管线过桥; 管廊; 管桥; 预埋件; 吊环

中国分类号: U443.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1009-7716(2006)02-0044-03

1 概况

道路上的管线在遇到河道时, 就要考虑如何过河, 如给水管可建倒虹管, 可是建倒虹管往往造价太高, 如果能够利用桥梁这个载体, 那么就能大大降低工程造价。随着我国经济日益发展和城市建设规模的日益扩大, 敷设在城市道路的管线在数量及规格上已显越来越多、越来越大的发展趋势。而桥梁空间却异常有限, 如何合理地预留管廊空间, 成为如今城市桥梁设计上需充分考虑的一大问题, 否则将会引起不必要的重复建设, 造成人力、物力、财力上的浪费。

2 管线过桥的相关规定

城市桥梁与公路桥梁最大的区别就是城市桥梁在设计及施工过程中要尽量考虑各种管线从桥梁上通过。

《城市桥梁设计准则》(以下简称《准则》)第 2.0.10 条对管线过桥做了以下规定: “不得在桥上敷设污水管、压力在 4 kg/cm^2 以上(不包括 4 kg/cm^2)的煤气管和其他可燃、有毒或腐蚀性的液、气体管。如条件许可, 允许在桥上敷设电讯电缆、热力管、自来水管、电压不高于 10 kV 的配电电缆, 但必须采取有效的安全防护措施。”第 7.0.10 条又规定: “(1)避免在桥梁立面上外露, 以免有碍观瞻; (2)不宜设置在机动车道下; (3)妥善安排各类管线, 要求在敷设、养护、检修时不得损坏桥梁; (4)各项设施和管线, 不得侵入桥面净空限值和桥下通航净空。”因此除去《准则》规定不允许过桥的管线外, 我们在桥梁设计中需考虑自来水管、热力管、煤气管(压力在

4 kg/cm^2)、电讯电缆和配电电缆(不高于 10 kV)等管线的过桥, 同时敷设各类管线时要严格遵守相关规范要求。

3 管线过桥方案设计

管线过桥设计大致可分为两大类。第一类为新建桥梁的设计, 在桥梁的设计过程当中, 设计人员已经获取了过桥管线的种类、数量、规格等方面的资料, 设计当中就会予以考虑, 因为已经预留了必要的空间及必需的预埋构件, 所以就不会有由于敷设管线而引起破坏构件、重复建设的问题; 第二类又可分多种情况: (1)为一些改建道路或拓宽道路上的桥梁(或称老桥), 因为桥梁为已建, 其管线过桥方式就往往受桥梁空间的限制或因为以前的设计人员并未考虑现有的过桥管线而要采用较为复杂的方法; (2)还有就是在桥梁施工图设计当中, 设计人员虽也考虑了管线的过桥, 但在桥梁施工当中管线却有所变动, 一般为管线数量及种类大大增加了, 这样原来设计预留的管廊空间就无法满足现有的管线过桥的需要, 因此就需采取相应的措施。 (3)就是一些桥型其自身管廊空间就没有, 如拱桥等。

3.1 第一类新建桥梁的管线过桥方案

(1) 给水管等大管可从人行道下抽空的桥板位置中通过或从挑出的盖梁管廊上通过。

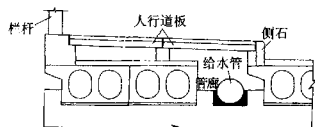


图1 管线从人行道下抽空的桥板位置中通过

图1所示的管线过桥方式是将给水管设置于桥中, 优点是能与桥梁融为一体, 不破坏桥梁的外观; 缺点是这种方式往往受桥梁空间的限制, 一些较大

收稿日期: 2005-07-25

作者简介: 吴立峰(1977-), 男, 浙江温州人, 助理工程师, 从事道路桥梁工程设计工作。

管径($\Phi 1000$ mm以上)的给水管便无法放置。同时在后期管道的养护维修方面也比较麻烦。

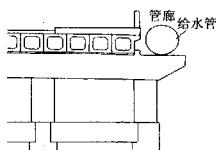


图2 管线从挑出的盖梁管廊上通过

图2所示的管线过桥方式是将给水管设置于桥外,与图1所示方式比较其优点是不受管径大小的限制;但其缺点是对于大管径的给水管,桥梁盖梁悬臂过长以及桩基布置在城市道路红线以外,在桥台两端往往要涉及到道路两侧征地的问题,特别是在旧城改建道路拓宽项目中,缺点尤为明显。同时从美观的角度来看,此种方式也存在弊端,从桥梁侧面看,庞大的给水管挡住了桥梁的侧面线形,使桥梁显得臃肿和不轻盈。

因此,在桥梁设计及施工当中应先考虑图1的过桥方式,其次再考虑图2的过桥方式。但给水管在跨越河道时会因为自重的原因而在跨中产生较大的挠度,特别是小口径的给水管,它是无法象桥梁主梁一样一跨而过,因此需要埋设支撑设备协助管线过桥。

图3为支撑预埋件的设置方法,预埋钢件需要在预制桥板时予以预埋,需要注意的是在预埋钢件时不能干扰桥梁梁板的预应力钢筋线及受力主钢筋的布置。

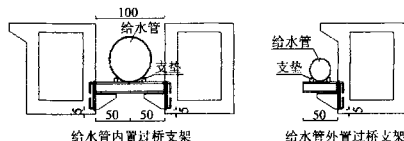


图3 预埋件设置方法

(2) 电讯电缆和配电电缆(不高于10 kV)细管线可从人行道板下或抽掉的桥板位置中通过。

电讯电缆与配电电缆是不能放置在一起的,因此如配电电缆已设置在桥梁一侧时,电讯电缆就只能敷设在桥梁的另一侧。

新建桥梁,对于这两种管线,原则上一般是敷设在桥内以免受损害,使通信及通电的正常畅通。电讯电缆包括电信、移动、联通、铁通等,虽然电讯电缆数量较多,但因为这类管线相互间几乎不干扰,因此

往往都是将所有此类管线放置在一起,见图4。

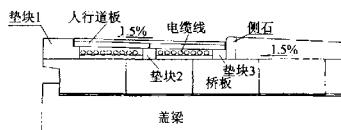


图4 管线从行道板下位置中通过

假如人行道板空间不足,可将此类管线安排至管廊(即抽掉的桥板位置)处,但因为此类管线均为电缆软管,其跨越能力是有限的,所以安排在这里的管线也应按上文提到的需预埋一些构件(见图3)来支撑管线,支撑件根据电缆数量、规格沿桥跨每3~5 m设置一套。

在实际施工当中,我们也会遇到这样的情况,设计单位(施工单位)在设计(制作)桥板时并未设置预埋构件,但为了不造成工程浪费(发现问题后再重新预制带预埋件的桥板,而将原来的桥板废弃不用造成浪费),就要采取补救措施,可用槽钢焊接成支架,然后将支架架设在两桥板间,如图5所示。



图5 管线从槽钢支架上通过

(3) 由于受桥型及跨径的限制,一些管线无法从桥梁上通过,需建专门的管桥供管线过桥,如图6所示。

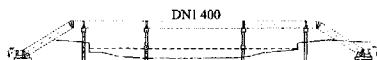


图6 管桥立面图

管桥适合大口径给水管的跨河,因为管桥的布跨一般来讲要跟附近桥梁的布跨一致,否则会影响通航或排涝。而上文已经提到小口径的给水管,是无法象桥梁主梁一样一跨而过。表1列出了给水管径与跨径的大致关系。

表1 给水管径与跨径的关系

管径(mm)	$\Phi 150 > D$	$\Phi 150 > D \geq \Phi 100$	$\Phi 1000 > D \geq \Phi 450$	$D \geq \Phi 1000$
跨越能力(m)	2~8	8~15	15~20	20

3.2 第二类已建桥梁的管线过桥方案

对于第二类情况,因为桥梁为已建或正在建设当中,如果为了过桥管线的敷设而对老桥的某些构

件进行拆除,待管线敷设完毕后重新进行浇筑,往往会造成很大的资金浪费,而且对市政设施进行反反复复的拆建,对整个城市、整个社会都会造成不良的影响。但是在这种情况下往往都是“不得已而为之”,我们所要做的就是采用最经济合理、影响面最小的实施方案,概括起来有以下几种方案:

(1) 图7所示的过桥设置方式,可适用这样几种情况:a. 桥梁横断面布置未考虑设置人行道的,由于未设置人行道,就不能在人行道下设置管廊,只能将管线外置;b. 桥梁施工已进入上部结构阶段,因为管线数量临时增加,只能在桥梁上部构件中设置管线过桥装置;c. 煤气管或天然气管需要外置的管线;d. 拱桥桥型。

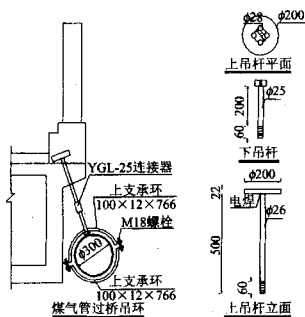


图7 燃气管过桥吊环构造图

吊环还有其他各种形式,如方形的吊环,这里就不一一列举了。

(2) 在盖梁上进行植筋,浇筑一段悬臂端供管线过桥,如图8,但这种方法并不能广泛采用,因为在盖梁作用了一个附加力,破坏了原盖梁的受力状况,导致的结果就是桩顶受力的不均匀,而使老桥桩基、盖梁不能承受现在的作用。因此需要验算桩基和盖梁的相关受力情况后决定是否采用此方案。

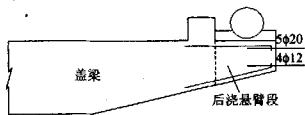


图8 盖梁植筋图

植筋施工程序按图9框图所示进行:

植筋工艺要求较高,因此除非在不得已的情况

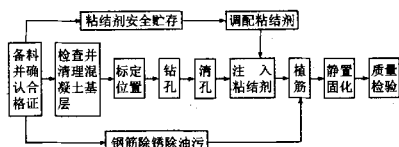


图9 植筋施工程序

下,我们并不建议采用这种方法,而是采用较为方便、可行性高的过桥方法。

(3) 设置原理同(2)方案。但这种方法是将盖梁悬臂部分改成安装方便的三角架,三角架材料为角钢,三角架设置类似于空调外挂机架。对于能一跨而过的大口径给水管,三角架可用膨胀螺丝固定在盖梁上,而对于不能一跨而过的小口径给水管、电缆类管线及煤气管线,三角架就要按一定间距L安装在栏杆底座的侧面上,如图10所示。

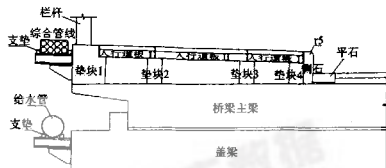


图10 管线从三角架上通过

同样道理,采用这种方法也需充分考虑桥梁各个构件在附加这些支架后受力的变化情况。要在保证桥梁安全的前提下进行设置。

4 结束语

虽然过桥管线对于整个桥梁工程来讲,属于附属设施构造,但对于整个桥梁工程的建设来讲,它也是一项不可忽略的内容。好的设计方案能让桥梁建设顺利完成,相反它会阻碍工程的正常实施,延误工期。而一些未考虑正常管线过桥的桥梁,它对河道两侧整个片区的管网布置也是致命的,因为就近的桥梁不能过管线,所以供水、供电、通信设计就只能“舍近求远”,造成了很大的资源浪费,这要引起我们足够的重视。

通过以上的分析比较,在实际设计或施工当中我们就可以选择一种最符合实际情况的管线过桥方案了。其实在工程建设当中,我们需要同时采用几种管线过桥方案才能让所有的管线顺利过桥,这就需要设计人员或施工人员进行合理安排、综合运用,以使管线过桥达到经济、适用、安全的目的。