

城市地道桥设计断面的探讨

冯生华

(天津市市政工程勘测设计院)

U448.152

1968年10月，天津市首次采用无复土一次顶入法建成国内第一座单箱三孔式地道桥——新开路地道桥，该桥是京山铁路跨越天津市内环线的重要咽喉。二十多年来，发挥了很大作用，取得了巨大的社会、经济效益。近年来，由于我国城市道路交通中非机动车辆比重较大，以天津市为例，全市机动车辆约30万辆，而自行车则高达700万辆（其中市区400万辆），所以各地区在修建穿越铁路的立交工程中，往往采用三孔形式，其中孔通行机动车，一般要求净空4.5~5.0m；而两个边孔因系通行非机动车及行人，一般净空为3.0~3.5m。这样，立交工程的引道常修建成三块板形式，中间机动车道因桥下净空要求高，所以坡度也大；而两边机动车道因桥下净空可降低故坡度就小，这对通行非机动车是十分有利的，而且机动车与非机动车分道行驶，也有利于交通安全，有利于提高车速。所以，二十多年来，三孔式地道桥已被广为采用。

关于铁路与城市道路的立交工程，据分析，由于城市发展大都沿铁路两侧兴起，最后铁路就会变成城市交通发展的障碍，严重的交叉点还会影响铁路运输，甚至发生恶性交通事故。因此建设立体交叉的问题日益突

出，而当铁路路基高出地面较多时，修建地道桥的方案就显得比较优越。目前，每年都有不少工程开工建设，一般都是城市规划部门提出，铁路、城市建设部门联合集资。根据我国铁路发展规划，建设准高速铁路和高速铁路的计划即将开始实施，各地修建地道桥的要求将日益增多，但是，地道桥的道路设计断面则有进行商榷的必要，因为根据天津市的工程实践，三孔式地道桥对城市发展后再行扩建，其交通功能是不理想的，为更好地规划城市干道与铁路立体交叉的建设方案和进行工程可行性研究的论证，笔者试对地道桥的设计断面进行探讨，以供有关部门参考。

一、单孔式地道桥

单孔式箱形结构常把跨度控制在10m左右，以免顶板过厚，不能获得最大的桥下净空。由于跨度小，常采用机（动车）、非（机动车）混（合）行（驶），一般常将箱形结构放在道路规划中心线上（如图1B），也可将箱形结构设在道路规划中心线一侧（如图1A），待交通量发展后，前者可扩建成三个单孔（如图3A）；后者可扩建成二个

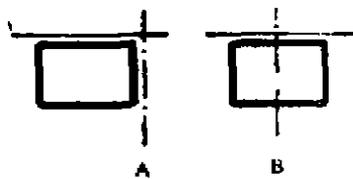


图1

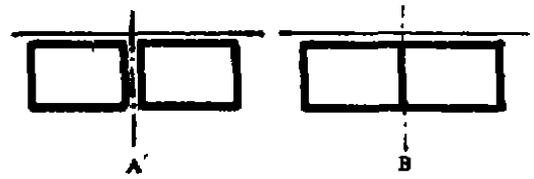


图2

单孔 (如图 2A)。

二、双孔式地道桥

双孔式地道桥可以设计成单箱双孔或双箱单孔 (图 2) 形式, 每孔的宽度可根据交通量确定。双孔式地道桥优点较多, 宜大力推广, 经分析, 其优点如下:

1、双孔断面不论是单箱或双箱都可置于道路规划中心线上, 利于按城市规划分期建设, 即先建两孔, 交通发展后再建两侧车道, 形成四孔立交 (图 4)。

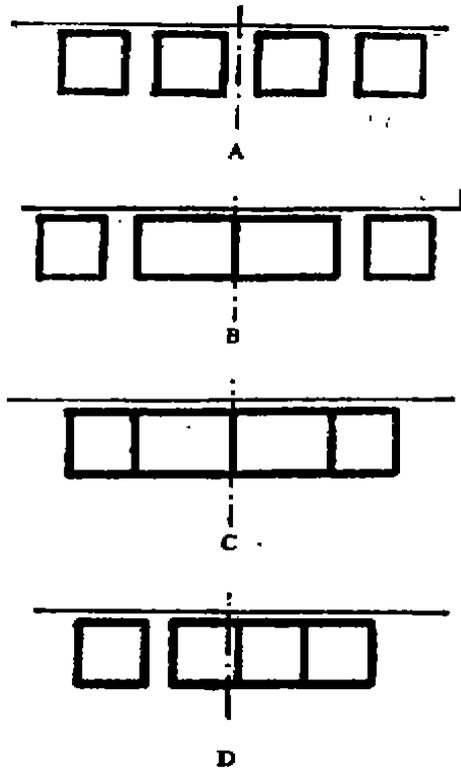


图 4

2、双孔或四孔立交, 其引道可修建成两块板或四块板。两块板时上下行分别行驶, 四块板时, 不仅上下行分别行驶, 而且机非分行, 更有利于车辆行驶。

三、三孔式地道桥

三孔式地道桥是目前修建的地道桥中采用最多的形式, 其优点很多。如三孔连续框架, 其中孔即使采用较大跨度 (如采用 8—16—8m 断面, 顶板厚仅 0.7m), 其顶板也不厚, 可获得较大的桥下净空; 三孔形式有利于机非分行, 并可三孔一次顶入等等。所以单箱三孔形式 (图 3B) 是目前各地优先考虑的建设方案。

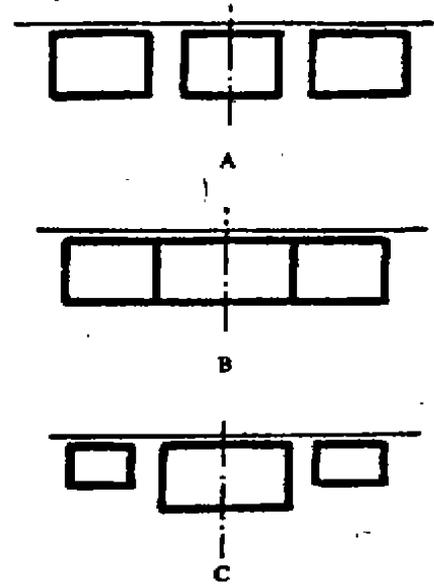


图 3

但三孔式的最大缺点是不利于道路的扩建, 如天津市新开路立交, 原立交为三孔式; 扩建后成五孔形式 (图 5)。该断面在交通功能上是不理想的, 如原桥两个边孔, 宽 5.5m, 只能通行一行机动车, 而实际上通行单行车的桥洞, 一般宽 4.5m 就足够了。另外, 原桥中孔 9.0m 由于机动车双向行驶, 有会车问题, 使车速不能提高, 影响扩建后的效益。帮原桥的设计方案 5.5—9.0—5.5m 断面显然不如双孔 10.0~10.0m 断面更对扩建方案有利。

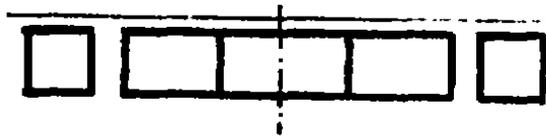


图 5

当然，如果原桥为三跨等宽的框架结构，而且建桥时规划中心线偏于一侧，扩建时仅在一侧顶进一个单孔箱体，形成四孔形式（图 4D），也可实现上下行设分隔带，机非也可分行，这样的等宽度三孔式断面也是可取的。

建议立交工程和规划设计部门应结合城市总体规划，根据远近结合、考虑发展的原则，选择优公的切合实际的建设方案。

四、四孔式地道桥

国内最大的四孔式地道桥为北京市丰台地道桥，其单箱四孔的跨径为 $14.90 + 17.50 + 17.50 + 14.90\text{m}$ ，总宽达 68.20m 。该桥规模很大，通行能力足可满足交通发展需要（图 4C）。

在建设方案中采用四箱四孔（图 4A）的形式较少，而中箱双孔加两个边箱（图 B）的建设方案最适合于城市干道分期实施，节省初期投资的地道桥形式，即建设初期，可先采用一次顶入法将一个单箱双孔的桥体顶入路基，待远期交通发展后再建设二

期工程，在已顶入的桥体两侧再分别顶进一个箱体，其断面尺寸可根据当地交通量和城市规划决定。

五、五孔式地道桥

五孔式地道桥目前还较少见，天津新开路地道桥的扩建，使人们联想到国内众多的三孔式立交扩建问题，如天津塘沽区河北路三孔式立交的扩建已列入计划，但由于前述交通功能上的缺陷，建议在地道桥的规划设计中应对三孔式立交取慎重态度，此种形式的立交只能适用于道路无扩建可能的地方。

应该指出，各地在修建铁路地道桥工程中，由于缺乏顶进大型箱形桥的设计施工经验及顶进设备不足等原因，曾采用分次顶入法修建了一批三孔式立交，当时为了降低造价，减少顶力，将边箱净空压缩至 $3.0 \sim 3.5\text{m}$ ，其断面如图 3C 所示，此类立交，再要扩建将极为困难。

参考文献

- [1] 冯生华、张孚珩《城市地道桥顶入法施工》中国建筑工业出版社 1982。
- [2] 天津市建设局设计处“地铁路下修建地道的情况介绍”《铁路标准设计通讯》1971。

欢 迎 投 稿