

“四合一”马蹄形涵洞结构简介

冯生华

箱形结构与梁式桥相比,有可利用的净空高和对地基承载力要求低的特点,所以在涵洞结构中大量应用。但箱形框架结构从基坑开挖、浇筑混凝土底板到侧墙、顶板的施工,其工期长,结构内力大等都是很大的不足。笔者在国外见到不少“四合一”马蹄形涵洞,现作一简介,供读者参考。

所谓“四合一”,是指结构由预制底板(1)、二个拱脚柱(2)和拱顶(3)组成马蹄形结构,如图1所示。

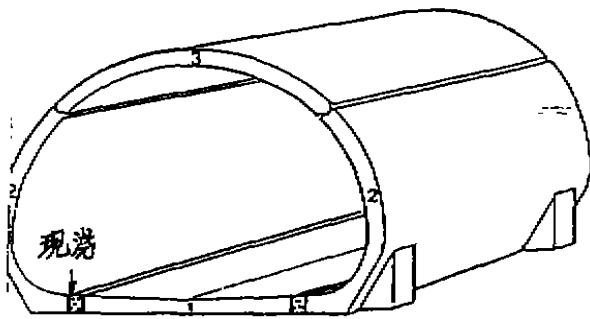


图1 “四合一”马蹄形结构

该结构的特点是拱顶3呈45°斜角嵌接在拱脚柱上,由于采用45°的固定斜角,使各种不同尺寸的马蹄形结构可以进行构件互换。换不同高度的拱脚柱,可建造不同高度的马蹄形涵洞。同样,换不同宽度的底板和拱顶可建造不同宽度的马蹄涵洞。如图2所示。

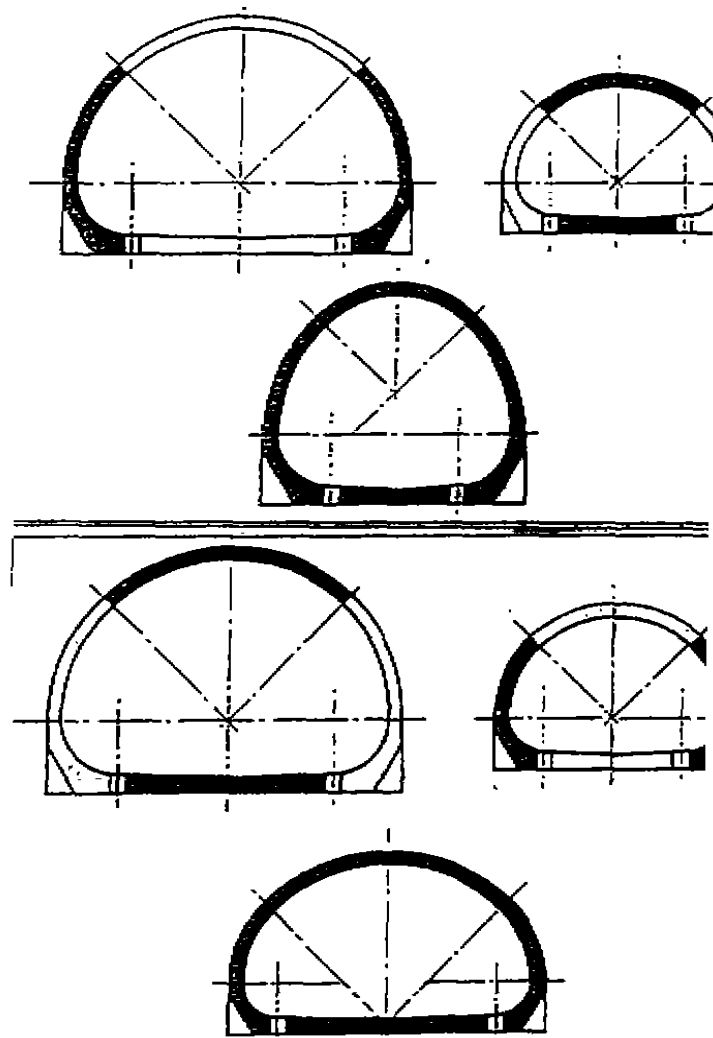


图2 构件的不同组合断面

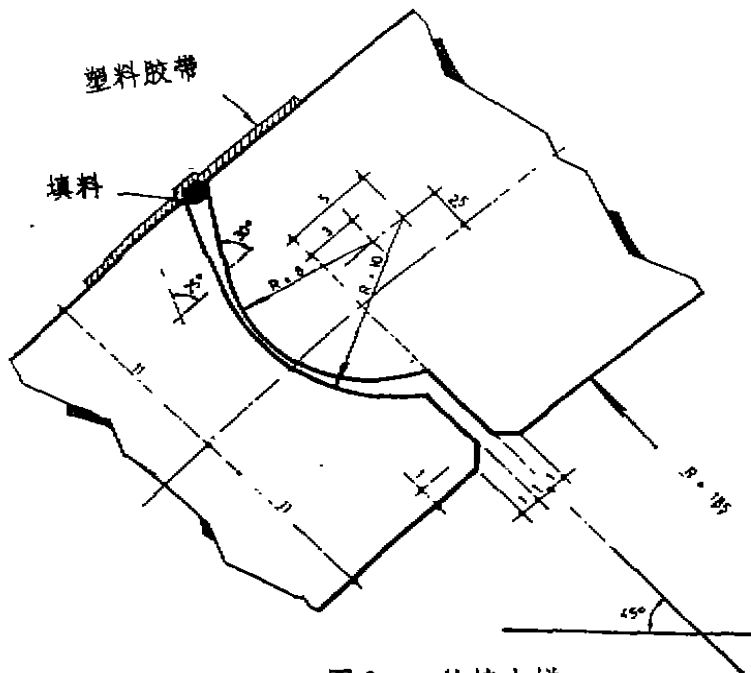


图3 铰接大样

“四合一”马蹄形结构的铰接点设计十分关键。由于四个构件，拱脚柱与底板相接处可采用湿接头（现浇混凝土）进行联接，而拱顶构件与拱脚柱的连接则需采用铰接。图3所示大样可保证构件传递轴压力和剪力，以保证结构的稳定。当然，此处弧形接触面的局部应力较大，设计中混凝土的设计强度应予以满足荷载要求。

“四合一”马蹄形涵洞的最大优点是拱环结构组装简单，施工速度快、周期短，因此造价低。从结构内力分析来看，拱环的压力线在设计

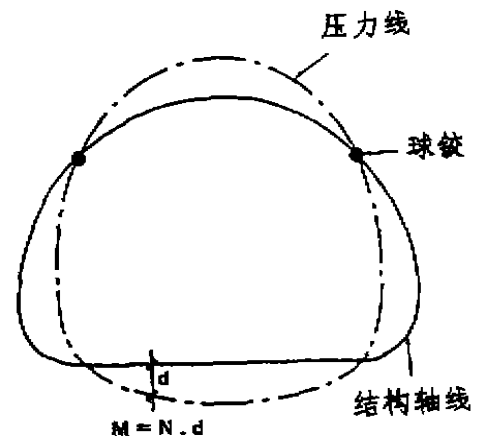


图4 压力线

中可以令其通过铰接点和湿接头处，因此，涵洞的四个构件在活载和土压力的作用下所产生的弯矩较小，使构件可以设计得十分轻巧。

此类涵洞与圆形管道相比，在通行车辆或排输河水方面都减低了结构高度，减少了土方量。而其宽平的底层结构可安稳地置于地基土上，所产生的地基应力较小，一般地质条件的承载能力即可满足。最后，“四合一”马蹄形涵洞的外形极为美观，也是其大量应用的原因之一。



图5 为已建成的公路隧洞。

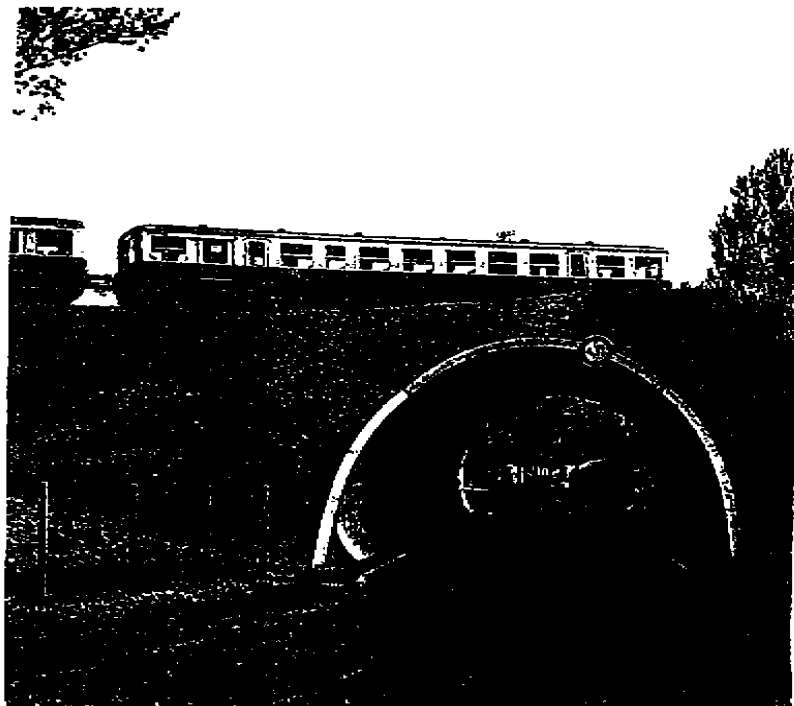


图 6



图 7

建议我院可选择一工程进行试点,取得经验后推广。

通讯处: 518004 深圳莲塘鹏基工业区 710

栋 6 楼

电话: 0755-5738715

手机: 13006681468