中河高架工程的基础处理

邢鸿燕　　张东成
(浙江工业大学建筑工程学院交通市政系，杭州，310014)（杭州市城建设计院，杭州，310001）

提　要　本文介绍中河高架工程的地质情况，对其典型的三种地质状况所作的地基处理作了详细阐述。

一　工程概况

中河路高架工程位于杭城中部,是杭城两横、两纵交通干道之一，中河高架主桥全长约 5.5 公里，主桥宽以 19m 为主，匝道宽为 7m。交叉口采用主跨为 48～64m 的三跨连续梁，万松岭路口到望江门路口（1+218～2+686）采用跨径为 24m~33m 的桥面连续简支梁，其余均为 3×25m 或 5×25m 的连续梁，下部构造除靠馒头山附近（0+993～1+068）采用扩大基础外，其余均采用钻孔灌注桩或挖孔桩,桩底须进入中等风化岩。

二　地质情况

根据地质钻探报告，沿途地质情况变化较大，不良地质情况较多。在有的路段，施工时，发现实际地质情况与钻探资料相差较大。

对全线的地质资料进行综合分析，地质情况可分为以下三种类型：第一类型为 6+511～3+537.5 段，基岩埋置深度较深，岩面起伏不大，基岩以上的土况较好，主要为填土、淤泥质土、各类粘土，钻孔桩施工易于穿透，典型基岩分布面横断面如图 1。第二类型为 3+462.5～1+293 段，基岩埋置较深，岩面起伏较大，基岩以上的土况较差，有块石层和粘土砾石层，典型基岩分布横断面如图 1。根据地质报告，块石层呈深灰～灰黑色，密石状，以硅质灰岩为主，次棱角状，坚实，极难钻进，直径一般都大于 10cm,判断最大直径达 50cm，该层厚度 0～2.30cm。有的地段的块石层为残坡积粘土泥碎砾石，硬塑—可塑，角砾含量 20%～30%,局部含量较大，角砾呈次棱角状，岩性为硅化的灰岩。局

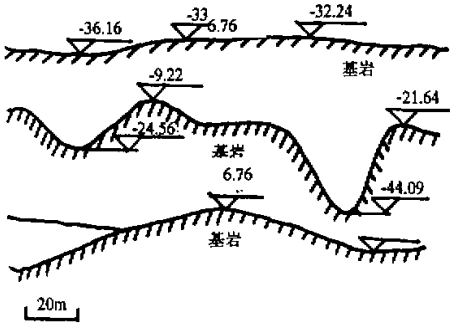


图 1 典型基岩分布横断面

部含有大块石，直径 10cm 以上，分布无规则。沿线块石存在，给基础施工带来很大影响，为主要的不良地质现象。第三类型为 1+293～0+993 段，基岩埋置较浅，有的地段岩面基本上与路面持平，典型基岩分布横断面如图 1。

三　基础处理

对于第一类型地质，由于基岩没有多大的起伏，基岩以上没有坚硬土层，可以进行常规施工，钻孔的进尺情况基本与地质资料相符，实际终孔标高基本与设计相符。对于个别桩钻孔过程中出现跳桩特别厉害的，每小时进尺 5cm 以下，取得的沉渣岩样与地质资料中所描述的状况相同等现象时，就确认此钻孔已进入中等风化岩，允许该孔与设计标高有差异。

对于第二类型地质，情况比较复杂，也是设计与施工中的难点，此段由于接近山体，岩面不论在横桥向还是纵桥向，起伏都很大，有时甚至在同一墩中的不同桩，岩面高程相差很大，钻孔间距 25m，最大高程差达 25m，钻探孔与墩位基本不吻合，地质资料上的岩面标高只能作为参考值。对于这些钻孔桩，设计方与建设方、监理方一起确认最后的终孔标高，既需保证桩底进入中等风化岩，又要避免进入中等风化岩后进行长时间的磨钻，影响工期又影响钻孔桩的成孔质量。在这一类型段另一复杂的问题是在基岩以上的块石层与粘土夹块石层，由于块石的分布情况是比较随机的，不论其埋置深度、厚度，还是块石的直径，事先都无法预料。例如在 03 标段，钻到-7.000～10.000m 时一般都比较顺利，到达这一土层后，进尺开始困难，采取了各种措施：用 ϕ800 与 ϕ1200 钻头套钻；采用 CF-2 钻孔冲击，采用牙轮钻、螺旋钻头，再配合冲抓，等，经过三个多月的努力，大部分钻孔完成，但尚有 13 个钻孔只能钻到-10.000 左右，无法穿透块石层，这些钻孔桩成为了整个工程的瓶颈，为此，对这个问题作了专题研究，施工单位采用了所有可采用的方法进行钻孔，进尺甚微。考虑通过增加桩的直径，桩的根数达到设计的承载力，但由于上部构造为连续梁，特别是有两个墩柱上部为大跨度连续梁，对沉降特别敏感，通过计算，以中等风化岩为持力层墩与以块石层为持力层墩将产生的沉降差，超过规范要求，这对上部构造也不利。鉴于施工单位购置了德国生产的利勃海尔 HS843 型成槽机该机能自动完成挖掘作业过程，在杭州解百工程的地下连续墙施工中，利勃海尔成槽机对冲抓各类土层效果都很好，已积累了一定的施工经验，为此，设计上我们提出矩形桩方案，以利勃海尔成槽机的成孔能力为基础，确定矩形桩的尺寸为 260×80cm，如图 2，根据矩形桩的尺寸与承载力，确定每根桩的数量。由于成槽机尺寸与承载力，确定每根桩的数量。由于成槽机的工作性质为冲抓，矩形桩只能达到基岩表面，而不能进入基岩，因此我们将矩形桩以摩擦桩

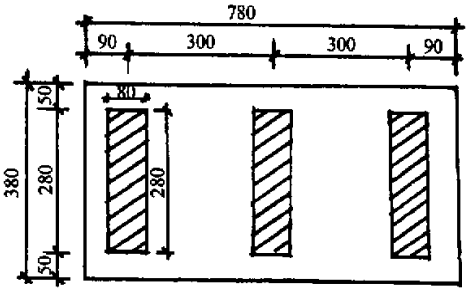


图 2 矩形桩平面图

的形式进行计算。采用了矩形桩后，在较短的时间里完成了全部孔位的施工，施工效果很理想，从目前运营效果也令人满意。

对于第三类型地质，由于基岩埋置不深，离地面约 9～13m，施工场较开阔，采用大开挖基础——挖孔灌注桩，桩径 1.5m。挖孔桩有以下优点：可以充分利用施工单位的人力资源，全面铺开施工，可加快施工进度；各段土层情况，有否进入基岩，进入基岩深度，清除孔底沉渣是否彻底等情况一目了然。挖孔灌注桩基础施工用人力配合简单机具设备下井挖掘成孔，灌注混凝土成桩。为防止现场出现渗水或较大的涌水，采用现浇混凝土圈圈护壁。壁厚 15～23cm,每节护壁高 1.1m，护圈支护结构如图 3 所示。

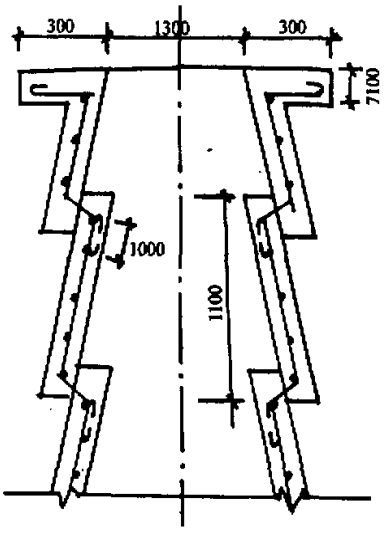


图 3　护圈结构示意图

四　结 语

通过中河高架的设计与施工，我们认为由于地质的情况很大程度上制约了桩的施工方案，所以钻探尤其重要。对于象中河高架这种大型工程，钻孔的位置最好布置在墩位，这样地质资料就能更准确地反映实际情况，同时，钻探最好能全程服务，在施工中遇到问题时，能够有针对性地进行一些补钻，提供一些针对性的资料，这样对基础的施工能起到事半功倍的作用。　另外，设计过程中选择合理的持力层与终孔标高，施工过程中经常到现场察看，与施工单位保持密切的联系，对施工中出现的问题，及时采取措施；在每一期工程结束后，及时总结经验，在下一期的设计中尤其有意义。

参考文献

[1] 胡人礼编：《桥梁桩基础设计师》，北京，人民铁道出版社，1976.

[2] 刘金砺编著：《桩基础设计与计算》，北京，中国建筑工业出版社，1990.