

浅析预应力管桩的优缺点

聂荣君

(广东创成建设监理咨询有限公司 广州 510075)

【摘 要】 预应力管桩在广东地区得到了越来越广泛的应用,在应用过程中不断地对经验教训进行总结分析,有助于预应力管桩的应用和发展。

【关键词】 预应力管桩 施工 技术

在我国预应力管桩已广泛应用在工业与民用建筑、铁路、桥梁、港口、码头等工程中,以工业与民用建筑用量最大。预应力管桩不仅用于多层建筑,更多的用于高层建筑。目前广东应用预应力管桩作基础的楼房已高达 40 层。凡是预应力管桩应用比较好的地区,钢管桩、沉管灌注桩、人工挖孔桩和钻孔桩的应用量都大幅减少,桩基质量事故的发生率也相应下降。

1 预应力管桩的优点

1.1 单桩承载力高

预应力管桩桩身混凝土强度高,有的高达 80MPa,并可打入密实的砂层及强风化层,桩尖进入强风化层或密实砂层后,经过强烈的挤压,桩尖附近的强风化层或密实砂层已不是原始状态,桩端承载力可比原状提高 80~100%,所以管桩承载力设计值要比同样直径的沉管灌注桩或钻孔灌注桩高,如 $\Phi 100\sim 500$ 管桩,最高设计承载力用到 2700kN,相当于 $\Phi 600$ 和 $\Phi 700$ 的钻(冲)孔灌注桩。

1.2 设计选用范围广

管桩规格多,一般的厂家均可生产 $\Phi 300\sim \Phi 600$ 管桩,个别还可生产 $\Phi 800$ 及 $\Phi 1000$ 管桩;单桩承载力从 600kN 到 4500kN,既适用于多层建筑,也适用于 50 层以下的高层建筑,而且在同一建筑物基础中,还可以根据柱荷载的大小采用不同直径的管桩,既容易解决设计布桩问题,也可充分发挥每根桩的最大承载力,并使桩基沉降均匀。

1.3 对持力层起伏变化较大的地质条件适应性强

因为管桩桩节长短不一,常用 10~12m 一节,也有 15~16m 一节,也有 4~5m、6~7m 的短节,搭配灵活,节长方便,在施工现场可随时根据地质条件的变化调整节桩长度,节省用桩量,不会象普通的预制混凝土方桩那样容易出现桩长不足或者余桩林立的现象。

1.4 单桩承载力造价便宜

衡量桩基的经济效益,以每米造价或以单方混凝土造价作对比都是不科学的,应用单位承载力(每吨或每 kN)的造价作对比。虽然管桩每米造价比沉管灌注桩贵,但单桩承载力高,结果每吨承载力造价还是比沉管灌注桩便宜;虽然管桩单方混凝土造价比人工挖孔桩和钻孔桩高,但持力层比人工挖孔桩和钻孔灌注桩浅,所以每吨承载力的造价在正常情况下还是比挖孔桩和钻孔桩便宜,就拿 $\Phi 500$ 的预应力管桩和 $\Phi 600$ 的钻孔灌注桩来比较, $\Phi 500$

的预应力管桩单桩承载力可以达到 200t, $\Phi 600$ 的钻孔灌注桩单桩承载力接近 200t,在同等地质条件下, $\Phi 500$ 的预应力管桩的工程造价比 $\Phi 600$ 的钻孔灌注桩的造价减少 1/3 以上。在一般情况下,预应力管桩的单位承载力造价在诸多桩型中是较便宜的一种。

1.5 运输吊装方便,接桩快捷

管桩节长一般在 13m 以内,桩身又有预应力,起吊时用特制的吊钩勾住管桩的两端就可以方便地吊起来。接桩采用电焊法,若采用两个电焊工一起工作, $\Phi 500$ 的管桩,一个接头约 20 分钟左右可焊好。

1.6 成桩长度不受施工机械的限制

管桩成桩后的长度,广东大部分为 20~30m,短者 5~6m 也有,长者达 50m 以上。由于管桩搭配灵活,成桩长度可长可短,不象沉管灌注桩受施工机械的限制,也不象人工挖孔桩那样,成桩长度受地质条件限制。

1.7 施工速度快,工效高,工期短

在商品经济发展的时代,“时间就是金钱,工期就是效益”。管桩施工速度快,一台打桩机每台班可打 7~8 根桩,可完成 20000kN 以上承载力的桩基工程。管桩工期短,主要表现在以下三个方面:①施工前期准备时间短,尤其是 PHC 桩,从生产到使用的最短时间只需 3~4 天;②施工速度快,一栋 2~3 万 m^2 建筑面积的高层建筑,一个月左右便可沉完桩;③检测时间短,2~3 个星期便可测试检查完毕。

1.8 桩身耐打,穿透力强

因为管桩桩身强度高,加上有一定的预应力,桩身可承受重型柴油锤成百上千次的锤击而不破裂,而且可穿透 5~6m 厚的密集砂隔层。从目前应用情况看,如果设计合理,施工收锤标准定得恰当,施工打桩的破损率一般不超过 1%,有的工程甚至没有打坏一根桩。

2 预应力管桩的缺点及局限性

2.1 用柴油锤施打管桩时,震动剧烈,噪音大,挤土量大,会造成一定的环境污染和影响。然而,采用静压法施工,就无震动,无噪音,但挤土作用仍然存在。

2.2 打桩时送桩深度受限制,在深基坑开挖后截去余桩较多,但用静压法施工,送桩深度可以加大,余桩就较少。

2.3 有些地质条件,如以石灰岩作持力层、在“上软下硬、软硬突变”的地质条件下,不宜采用锤击法施工■