

预应力管桩建筑施工中的常见质量问题

陈银良¹ 郭冬初²

(1. 广州市番禺第八建筑工程有限公司; 2. 广州市番禺区建设工程质量监督站)

[摘要] 简单介绍了预应力管桩建筑施工中存在的常见质量问题, 并提出质量控制与处理措施。

[关键词] 预应力管桩; 质量问题; 质量控制处理

[中图分类号] TU473.1+3

[文献标识码] B

[文章编号] 1001-523X(2004)09-0038-02

珠江三角洲地区的地质构成, 中上部土层多为淤泥质软土, 地下水丰富, 基岩埋藏较浅(大致 10~30 m)且风化严重, 风化层较厚, 而预应力管桩承载力高, 耐打性好, 比较适合本地区的地质条件, 同时预应力管桩施工工期短, 施工质量容易监控, 综合造价低, 因此预应力管桩在本地区发展十分迅速, 并且随着预应力管桩的不断普及, 其单价不断降低, 目前管桩基础已成为设计人员最优先选用的建筑桩基础型式, 预应力管桩基础占整个基础桩型的比例近九成。多年的工程实践中预应力管桩表现了其它桩型无可替代的优良性能, 同时也发现了其施工中的不少质量通病。目前预应力管桩的施工主要包括锤击打入和静压两种施工方法, 本文主要分析锤击打入法施工预应力管桩中出现的常见质量问题, 并对施工质量控制提出一些建议和意见。

1 预应力管桩施工中的质量问题

1.1 桩身断裂

桩身断裂是一种较为常见的质量问题, 在施打过程中一般不易被发现, 很多情况下都是在打桩完成后通过检测才能发现, 引起的原因有以下几个方面。首先预应力管桩制作时所用原材料如水泥、砂、石不符合要求致使桩身局部强度不够, 桩身在制作时就存在薄弱部位, 施打时薄弱部位易出现断裂, 或者制作时几何尺寸偏差过大, 桩身弯曲超过规范要求, 这样桩尖偏离桩纵轴线, 锤击沉桩时因弯曲导致断裂。其次地层中存在管桩难以穿过的坚硬障碍物, 或者存在较厚松软的上覆土层, 而强风化层很薄甚至没有, 施打时桩尖直接进入坚硬的中风化层, 这些情况下施打时反弹特别强烈, 有时桩尖被挤向一侧, 容易出现断裂。再从预应力管桩的力学性能分析, 桩在反复施打过程中, 桩身承受拉、压应力作用, 当拉应力超过抗拉强度桩身会出现裂缝, 甚至发生破碎。另外收锤标准过严, 设计桩尖持力层不当或进入持力层深度过大也是原因之一。

1.2 桩顶碎裂

桩顶碎裂也即接施打中桩顶混凝土被打碎, 主要有以下几个方面的原因。首先桩顶局部抗冲击强度不够, 桩顶面凹凸不平, 沉桩时未加缓冲垫, 缓冲垫不符合要求或者缓冲垫损坏后未及时更换。其次施工机具选择与操作不当, 例如选

用桩锤自由落距过大, 都会导致桩顶承受过大的冲击荷载而碎裂。未充分参考地质条件和当地的成功经验, 选择收锤标准过严、设计选择桩尖持力层不当或要求进入持力层深度过多也是造成桩顶碎裂的一个重要原因。

1.3 桩顶位移

桩顶位移也即桩发生过大的横向位移或者桩身上升, 主要是由于桩位放线不准、偏差过大或者放线后管理不严, 桩位标志丢失、偏移, 这些都会造成桩位错位过大。其次本地区软土地基较多, 如桩较密施工中沉桩引起的空隙压力把相邻的桩推向一侧或涌起, 同时沉桩时土被挤密而向上隆起, 相邻桩也会被涌起。

1.4 桩身倾斜

桩身倾斜即桩身垂直偏差过大, 主要原因是打桩机架固定时不垂直或者施工过程中发生倾斜而未及时纠正, 稳桩时桩不垂直或者桩帽、桩锤和桩不在同一直线上。

1.5 接桩处脱裂

接桩处脱裂也接桩处经过锤击后, 因焊接质量不符合要求, 出现松脱开裂等现象, 主要原因是焊接时未严格按焊接操作规程进行, 导致焊接质量不好或者接桩时两节桩不在同一轴线上, 接桩处产生偏位, 锤击时接桩处局部产生应力集中而破坏连接。

1.6 收锤控制达不到设计要求

本地区预应力管桩的收锤标准一般以控制最后三击贯入度为主, 同时参考入土深度、总锤击数, 最后一米锤数, 但在实际工程中有时达不到设计要最终控制要求, 这主要有以下几个方面的原因, 首先地质勘探资料不准确或不详细, 未能全面反映地质情况, 或者地质情况较复杂, 存在障碍物、夹层等地质资料未能说明, 这些都会导致施工时不能达到设计控制标准要求。其次群桩施工会引起被挤密, 这样后施工的桩有时不能达到入土深度的要求, 另外如桩锤选择太小也会使沉桩达不到设计控制要求。

2 预应力管桩施工中的质量控制与处理

预应力管桩施工质量控制主要包括桩身质量和打桩机具、桩位、打桩顺序、桩身垂直度、收锤标准、桩的连接和加强施工质量管理等方面的质量控制。

2.1 桩身质量和打桩机具

桩身质量是预应力管桩工程质量的基础,应按有关规范的规定和设计要求进行现场检查,并检查出厂合格证;打桩机具必须能正常准确地操作并且通过年检合格

2.2 桩位

打桩前对已做的桩位标志进行复核,严格控制其偏差在规范允许范围内,同时在施打过程中应进一步进行复检,防止因打桩造成土的挤密涌起而产生桩位标志的移动。

2.3 打桩顺序

为防止出现过大的桩顶位移应选择正确的打桩顺序,一般宜先深后浅桩,先大桩后小桩,先中间施打后向四周施打或隔行施打

2.4 桩身垂直度

打桩机保持稳固垂直,桩锤、桩帽和桩身保持在同一轴线上,同时施工过程中经常进行检查,发现偏斜及时纠正。

2.5 收锤标准

收锤标准必须根据工程地质情况和当地以往的经验通

过试打桩确定,一般以贯入度作为主要控制标准,同时也要考虑实际入土深度和总锤击数、最后一米锤击数。同时如施打过程中遇到:贯入度突变,桩身突然发生倾斜、移位、下沉或施打时严重回弹,桩身破坏等情况应立即停止施打,待会同设计、监理、监督等单位共同处理后再继续下一工序。

2.6 接桩

目前本地区一般采用焊接接桩,焊接质量很大程度上决定了接桩的质量,因此应严格按焊接操作规程进行焊接,同时控制上下两节桩连接的中心偏差。

2.7 施工质量管理

实际工程中相当一部分质量问题都是由施工中的人为因素引起,如施工人员未做到持证上岗,不具备相应资质,管理人员责任心不强,技术素养不够,建设、施工、设计、监理和监督单位职责不清,未能形成良好的质保体系,对此应加强管理,有关各方必须严格按有关法规进行操作,建立起相应的质保体系。

(上接第30页)

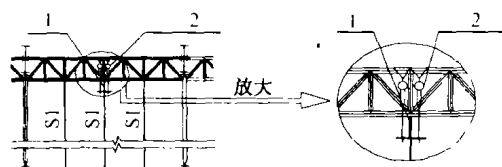


图4 索网张拉

1—索头;2—张拉机具组合

下来检查拉索和钢桁架受张力后的变形情况。张拉机具组合的位置要根据现场安装在最大限度保证径向分力矢量最大化的部位,以减小轴侧分力对张拉力矢量和的影响。虽然从理论计算方面分析,由于拉索长度远远大于轴侧位移,径向分力矢量与轴侧分力矢量之比近似于无穷大,所以理论上轴侧分力对张拉的影响非常小,但实际施工过程中控制起来却比较难。现场张拉过程中,很小的偏移就会给检测计数造成误差,掌握不好还容易整伤索头丝扣。因此,张拉操作中一定要注意此项,并着重保持平缓施加张力。张拉到80%应力时,检测拉索、桁架、拉索及构件受力状况下的变形及位移状况,对比试验数据,对产生的变形及位移在技术要求允许偏差范围内调整。索张拉应从刚度大的桁架开始逐条逐步张拉,防止较弱的桁架产生过大变形,整个张拉过程中要密切观察桁架的变形情况,及时调整作业工艺,然后制定第二段张拉的技术方案。

b)第二级 根据第一级张拉采集的数据编制的技术方案进行第二级100%应力张拉,方法及要求同第一级,张拉过程当中要重点观察在第一级张拉时钢桁架产生的不规则变形。(抛开理论分析不计)实际施工中,一般在受力均衡后,这些不规则变形会自动回复,只留下很小偏差。由于拉索受力特性,拉力释放后,会有松弛释力情况,所以,张拉到100%应力之后,根据经验还必须再多张拉3%~5%的张力。锁紧索头螺母,逐步平缓释放张拉机具的张力,卸下张拉机具组

合 再次检测拉索受力状态100%时,桁架、拉索及构件的变形及位移状况,对产生的变形及位移在技术要求允许偏差范围内调整。全面检测拉索,校验每一根拉索的受力状况及力矩是否与设计相符。

4.6 构件校核

拉索安装完毕后,拉线检查驳接爪和母座中心位置的正确性,开始安装两端桁架的驳接爪安装定位。钢桁架受应力后会有些变形,加工成型的驳接爪在安装中存在误差是很正常的,安装中可以加垫辅板(与钢桁架同一材质)垫平,然后将两端驳接爪上端拉上通线,按顺序进行依次安装,每一排安装完后,通过检查无误后,将固定螺栓全部拧紧。

4.7 荷载实验

拉索张拉完成后,在玻璃安装前根据“三性试验”总结出的结果,现场选取最具代表性的单元进行荷载实验,荷载实验采用与玻璃等重的配重袋分挂在各节点处进行,分别检测单元内各构件及拉索受力状况下的形变,并在设计允许范围内调整,保证玻璃安装的质量。

5 结论

单层索网结构作为索网结构的一种简单形式,是一种大变形体系;而与其它结构(如桁架、拱及刚性柱等)组合在一起,可以形成空间造型美观、受力合理的大跨体系。随着现代建筑业的进一步发展及2008年奥运会的日渐临近,这种大跨结构将得到更为广泛的应用。但是这种索结构柔性大、变形大,不仅设计面临着新课题,而且施工技术、施工方法的更新亦面临着新的挑战。本工程采用的施工方案可行,施工方法得当,为今后类似工程的施工积累了宝贵经验。

参考文献

- 1 范峰,支旭东,沈世钊.黑龙江国际会议展览体育中心大跨钢结构设计[A].第十届空间结构学术会议论文集[C].北京:中国建材工业出版社,2002