

经验交流：地铁超宽基坑围护结构设计影响分析岩土工程师
考试 PDF 转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/542/2021_2022__E7_BB_8F_E9_AA_8C_E4_BA_A4_E6_c63_542527.htm

摘要：结合具体的工程概况，通过现场实测结果，对基坑围护结构产生的附加变形与温度变化影响之间的关系，以及变形对基坑稳定带来的不利影响进行分析，提出设计及施工对策，供今后类似工程借鉴。关键词：基坑设计，钢支撑，热胀冷缩

引言 基坑在跨季节条件下施工时，支撑体系往往会由于温度变化产生热胀冷缩现象，从而导致围护结构产生附加变形。例如支撑因升温而伸长时，会受到支撑两端外侧土体抗力的约束，而且支撑伸长又会引起地下墙在强迫位移下产生的内力。特别是钢支撑较长的基坑，受昼夜温差变化产生的围护结构的附加变形就更加明显。天津地铁1号线改建项目营口道站位于天津市繁华闹市区，南京路与赤峰道、营口道交口处，为1，3号线的换乘车站。施工分为A区（3号线基坑）与B，C，D区（1号线）以及附属结构几个部分。B，C区是在A，D区施工完毕后开始施工的[1].现在以C区的开挖施工为例介绍昼夜温差较大而导致的温度效应分析。

1、工程背景 1号线基坑长194.52m（中心里程K14 159.882），一般地段宽19.9m，窄处11.9m，宽处约44.55m，埋深7.698m（结构高6.01m，覆土1.688m）。C区宽度两端为19.9m，中间为28m，基坑开挖需破除既有营口道站箱体，基坑北侧为导行后的南京路4车道路面，南侧为40层津汇广场大楼。采用SMW工法水泥土搅拌桩围护结构，桩径为850mm，搅拌桩间搭接250mm.桩长分别为13.9m（普通8m深基坑）和17.9m（跨线风道及泵房），桩

顶标高为2.5m.型钢间隔插，型钢规格为700mm × 300mm × 13mm × 24mm，惯性矩为201000cm⁴，型钢间中心距为1200mm.桩顶设1.1m × 0.8m的混凝土压顶梁结为整体，桩间立面为C20网喷混凝土。在开挖0.8m处架设1道（局部2道）

600 × 12mm的钢管横支撑，支撑中间设一道2[28a纵向支撑梁（宽的地段设二道）及一系列竖向 402 × 12mm的钢管工具柱（工具柱在基坑以下为 800mm，桩长8m的钻孔灌注桩）。

2、温度变化及结构变形的监测结果与分析 天津地区地处华北平原，每年的4月~5月间，该地区昼夜温差较大。

如2004年4月23日，当天最高温度为26℃，昼夜温差将近15℃。

当时，C区开挖已经接近基底，第二道支撑尚未架设。由当日桩体测斜曲线可以看出，受钢支撑“热胀冷缩”效应影响，支撑所处位置（桩顶向下2m处）夜间围护结构变形量约为9mm，白天温度上升后，受钢支撑膨胀影响，其变形量约为2.5mm，往复变化累计达6.5mm.而夜间围护结构最大变形量约为14mm，白天温度上升后，受钢支撑膨胀影响，其最大变形量约为11mm，往复变化累计3mm。2004年5月15日，C区正在进行基底清理，第二道支撑已经架设。当天最高温度为26.5℃，昼夜温差约10℃。由当日桩体测斜曲线可以看出，第一道支撑所处位置（桩顶向下2m处）夜间围护结构变形量约为9mm，白天温度上升后，受钢支撑膨胀影响，其变形量约为5mm，往复变化累计约4mm。而第二道支撑所处位置（桩顶向下8m处）夜间围护结构变形量约为13mm，白天温度上升后，受钢支撑膨胀影响，其变形量约为10.5mm，往复变化累计约1.5mm。

3、附加变形与钢支撑次应力的计算 考虑支撑因升温而伸长时，会受到支撑两端外侧土体抗力的约束

，而且支撑伸长又会引起围护墙体在强迫位移下产生的内力，可建立如下方程式：对于超宽基坑设计和施工来说，可以通过以上各公式，计算出附加变形与钢支撑次应力，以提高设计的准确度。

4、结论及对策

- 1) 从实测结果来看，对于软土地区超宽基坑来说，使用的支撑长度超过20m时，由于温度骤升、骤降而产生的围护结构附加变形是不能忽视的，一般占到总变形的20%~30%左右，对于昼夜温差较大地区的超宽基坑设计来说具有借鉴意义。
- 2) 当坑周地层为硬土时，由于支撑受到约束，围护结构附加变形不明显，但是因温升导致支撑轴力会增大。特别是对于长支撑来说，如果支撑中部无约束，或者支撑架设有偏差时，有可能导致支撑产生弯曲变形，造成严重的后果。
- 3) 为避免温度变化产生的围护结构的附加变形和支撑的次应力，在设计和施工中必须加强施工监测，同时合理优化施工工序，采取措施减少支撑次应力，以确保围护结构和施工的安全。
- 4) 设计和施工中要严格控制支撑轴线的偏心，设计要验算允许偏心下引起的弯矩。支撑传力盒中心与支撑轴线要尽量一致，此偏差不大于1cm。
- 5) 架设支撑时应避免选择在温度最高和最低时进行。如果选择在中午气温最高时架设，预加轴力会因为夜间冷缩而消散；如果选择在夜间气温最低时架设，预加轴力会因为白天热胀而增加，这样均不利于控制基坑围护结构的变形和支撑受力。
- 6) 支撑预加轴力的施加应当根据温度条件进行一定调整。现场温度高，减小预加轴力；现场温度低，增大预加轴力；增大和减小的范围根据计算确定。
- 7) 对于超宽基坑必须进行信息化设计和施工，以便在施工中通过加强监测及时反馈信息，修改调整施工方案，使施工始终处于安

全可控状态。（百考试题岩土）100Test 下载频道开通，各类
考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com