

摘要:结合具体工程实例,阐述了PHC预应力管桩在高速铁路施工中的应用,介绍了PHC预应力管桩的施工方法,深入探讨了路基的沉降观测,并列出了具体的观测结果,指出必须严格控制路基的工后沉降和沉降率,才能保证轨下基础刚度的均衡过渡。

关键词:路基,PHC管桩,沉降,观测

1 工程概况

京津城际轨道交通工程位于华北地区,是连接北京、天津两大直辖市的一条高速铁路,地处环渤海湾地区的中心地带,由北京南站东端(DK0+000)引出,沿京津塘高速公路通道至杨村,后沿京山线至天津站(DK117+120),全长118.296 km。

正线桥梁长度101 km,占线路总长的89%;路基长度12.544 km,占线路总长度的11%,地基处理主要采用CFG桩(3 125 000 m)、钻孔灌注桩(3 750 m)、预制管桩(292 000 m)、碎石垫层(148 000 m³)及钢筋混凝土板(45 000 m³)等措施。

天津段二标,里程范围DK105+337~DK106+500的路基,位于新建京津城际轨道交通工程永定新河特大桥桥尾处,全长1.163 km,地基加固的方式采用PHC预应力管桩。

路基工程作为土工结构物,要求具有高稳定性与平顺性。因此,必须严格控制路基的工后沉降和沉降率,减少过渡段的不均匀沉降,保证轨下基础刚度的均衡过渡。

2 PHC管桩施工

管桩由工厂预制,重载卡车运输至现场,采用ZTM800 t型静压机,进行管桩压桩施工,配备25 t汽车吊作卸桩、摆桩和喂桩使用。正式施工前进行试桩,试桩数量不少于3根,管桩施工顺序采用分段法。

1)整平地面。清除基底表层植被,挖除树根,挖除基底表层的淤泥,换填细粒土,用压路机进行压实,随后整平地面。其后,进行机械的进场及安装调试。

2)桩位放样。采用全站仪准确测设线路中线,用经纬仪和水平仪定出各桩位,测设标高,确定打入深度。按《测规》要求引放和埋设护桩,护桩远离桩位,标识明显、准确。

对所测设桩位进行检查和复核,误差均不超过下列数值:桩的纵行和横行轴线位置为2 cm以内,单排桩轴线位置为1 cm以内,对测设好的桩位用白灰划出与桩径相同的圆。

3)桩的起吊、搬运和堆放。吊装时将吊钩钩入桩端直接水平起吊,吊钩处钢绳夹角不大于90°。吊桩过程中,缓慢起吊,保持平稳,防止桩冲撞和发生附加弯矩。桩的搬运采用超长平板拖车搬运,搬运时支撑点和吊点的偏差不大于20 cm,运输时将桩捆绑稳固,使各支点同时受力。堆存桩的场地靠近施工地点,场地采用人工平整夯实,做好防水措施,防止湿陷和不均匀沉降。堆放采用两点支撑,其支点和吊点相同,偏差不大于20 cm,支撑点设在距两端0.2L桩长处,并在底层桩下面加垫垫木,垫木保持在同一水平面上,各层间直接堆叠,桩的堆放层数不超过4层。

4)桩机就位、提升管桩。桩夹平稳地夹设在压桩部位,钢缆拉牢,800型运行至桩位,对准桩位。管桩提升就位采用桩机自身提升设备,将钢丝绳套在桩端0.2L桩长处单点起吊,待管桩基本垂直后提升桩锤,管桩提升高度控制在桩尖离地面0.3 m~0.5 m,并将桩顶喂入桩帽,扶正就位。就位时桩尖对准桩位中心,然后缓慢放下插入土中,垂直度偏差不大于0.5%。观测方法为在桩位平面90°方向各设置一台经纬仪,测量导杆和桩的垂直度。

5)压桩。压桩作业前,采用经纬仪观测校正桩的竖直线,保持正确的垂直轴线,以避免桩头偏移,可在导杆支座处垫进楔块以校正桩轴线之外,管桩一经压入地下后,不能再从桩头上或从接近桩头处来校正桩的位置和方向,以免桩受到损坏,须拔出重新定位。压桩施工完毕立即进行检查,确认桩身无问题,再移动桩机。

6)接桩作业。焊接式桩头采用T422电焊条做人工手工焊接。接桩力求迅速,尽量缩短施工间隔时间。



接桩时,上下桩节接直焊接,上下桩节的中线偏差均控制在不大于 5 mm 以内;节点弯曲矢高均控制在不大于 1%桩长内,在 20 cm 以内,两节弯曲均反向错开。接桩就位时,下节桩头均设置导向箍以保证上下桩节找正接直,结合面间隙均控制在 2 mm 以内。

接桩前,检查接头处是否完整并将接头处的浮锈、泥土、油污等清除干净,露出金属光泽。下节桩的头部,由于锤击而弯曲变形的部分予以切除。焊接时,采用沿接口圆周对称点焊六点,以减少焊接变形。待上下桩节固定后再拆卸导向箍,分层施焊。焊缝均匀光滑,焊满整个楔口。待焊接作业完成之后,至少等 5 min 后,方开始锤击。

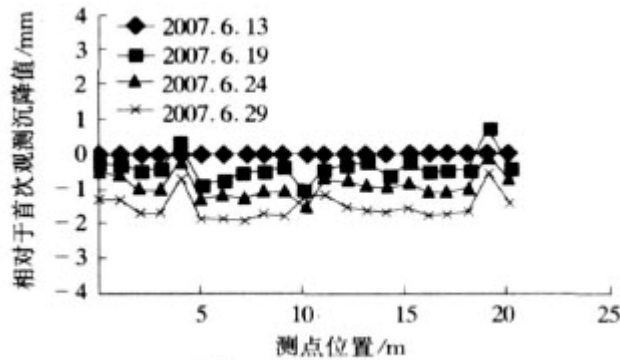


图 1 路基 DK105+342 剖面沉降图

3 沉降观测

PHC 管桩的沉降观测,在施工完毕后的 3 个月内,每 5 天观测一次,随后 2 个月,每 10 天观测一次,在下步施工进行前的时间内,每月观测一次。

沉降观测分为沉降板、沉降标、剖面管 3 种方式。

沉降板于预压土施工前设置,预压土卸载时一起拆除,沉降板由钢板或钢筋混凝土底板、测杆和保护套组成。沉降板采用 C15 混凝土预制,底板尺寸为 50 cm×50 cm×3 cm,测杆采用 Φ40 mm 的钢管,与底板固定在垂直位置上,保护管采用塑料套管,套管尺寸以能套住测杆并使标尺能进入为宜,随着填土的增高,测杆套管也相应接高,每节长度不超过 50 cm。接高后测杆顶面略高于套管上口,测杆顶用顶帽封住管口,避免填料落入管内而影响测杆下沉的自由度,顶帽高出碾压面高度不大于 50 cm。

剖面管在桩顶混凝土板施工完成后,填土至 0.6 m 高度处碾压密实后切槽埋设,开槽宽度 20 cm~30 cm,开槽深度至混凝土底板顶面,槽内回填中粗砂至 0.2 m 高时,敷设沉降管(沉降管及管接头内穿入用于拉动测头的钢丝绳),其上夯填撒粗砂至碾压面。沉降管埋设位置挡土墙应预留孔洞。沉降管敷设完成后,在两头设置 0.5 m×0.5 m×0.9 m C15 素混凝土保护墩,并于两侧管口处设置观测桩。观测桩采用 C15 素混凝土灌注,断面采用 0.5 m×0.5 m×1.0 m,并在桩顶预埋半圆形不锈钢耐磨测头。

如图 1 所示为路基 DK105+342 剖面沉降图。DK105+342 处的观测数据见表 1,表 2,表 3。



表 1 京津城际路基沉降测量记录表(沉降板)

观测点编号			SG105342M			
观测点里程			DK105+ 342			
测次	观测时间 年.月.日	累计天数 d	填土高度 m	本次高程 m	本次沉降量 mm	累计沉降量 mm
1	2007. 6. 14	0	3.5	3.048 76	0	0
2	2007. 6. 19	5	3.5	3.048 62	0.14	- 0.14
3	2007. 6. 26	12	3.5	3.048 47	0.15	- 0.29

表 2 京津城际路基沉降测量记录表(观测标)

观测点编号			SG105342R			
观测点里程			DK105+ 342			
测次	观测时间 年.月.日	累计天数 d	填土高度 m	本次高程 m	本次沉降量 mm	累计沉降量 mm
1	2007. 6. 13	0	0	0.956 16	0	0
2	2007. 6. 19	6	3.5	0.956 07	0.09	- 0.09
3	2007. 6. 26	13	3.5	0.955 94	0.13	- 0.22

表 3 京津城际路基沉降测量记录表(观测标)

观测点编号			SG105342L			
观测点里程			DK105+ 342			
测次	观测时间 年.月.日	累计天数 d	填土高度 m	本次高程 m	本次沉降量 mm	累计沉降量 mm
1	2007. 6. 13	0	0	0.961 75	0.00	0
2	2007. 6. 19	6	3.5	0.961 57	0.18	- 0.18
3	2007. 6. 26	13	3.5	0.961 43	0.14	- 0.32

参考文献:

[1]夏超峰.对京广线第六次提速中路基加固的浅析[J].山西建筑,2007,33(17):291-292.

