

手掘式直线顶管施工偏差测量与纠偏的监理实践岩土工程师考试 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/580/2021_2022__E6_89_8B_E6_8E_98_E5_BC_8F_E7_c63_580868.htm 把岩土师站点加入收藏夹

顶管工作施工技术是一种对环境无公害的非开挖地下管线铺设和穿越工程的施工技术。顶管施工方法很多，一般采用施工技术简单、敞开的自然平衡的手掘式工具管顶管较多，不过无论采用何种顶管技术方法，均要进行顶管施工偏差测量与纠偏的监理工作。而且可以说顶管施工偏差测量和纠偏工作是顶管施工成败的重要环节，不可轻视。从工程监理的角度看，如果单纯强调顶管施工偏差测量和纠偏，仅是施工质量的被动控制，不过是顶管施工偏差已经造成，通过测量得到偏差数值，实际偏差大于规范偏差允许值所进行的纠偏是迫不得已而为之。如果对顶管施工前就采取一些预控措施，进行主动控制，对预防顶管施工偏差和防止纠偏就十分重要了。

一、顶管施工质量监理的预控措施

(一) 要求承包单位在顶管施工前14天，根据管道所处的土层性质、设计管道的直径、长度、地下水位。地上、地下建筑物或构筑物的结构与基础位置、尺寸、高程情况，编制顶管施工方案报监理审查，报业主审定

(二) 对进场的施工队伍、材料、顶进机具设备以及现场三通一平等施工条件进行审核，符合开工条件时同意开工；

(三) 在熟悉施工合同和顶管设计施工图的基础上，审查工作坑内后背强度、顶管管口强度是否与顶管长度匹配；核查顶管段的水文地质资料和岩土资料，是否有发生管内涌水的可能，进行顶管段内的地下障碍物的调查，以便采取必要的预控措施，对顶管施工的噪音、地面开裂

或下沉的预控，确保顶管施工顺利和安全地进行；（四）检查为顶管安装的导轨，能否保证顶管顶进方向是否牢固和正确，检查两根导轨内距、坡度等偏差是否在规范允许范围内；（五）在顶管施工偏差测量前，应事先把工作井（坑）外坐标和高程引测至测量平台（在主油缸之间），利用经纬仪测定在工作井壁上预留洞的砖墙上，准确放出顶管中心点和顶管外径，吊工具管于导轨上，套上第一节钢筋混凝土管推进至预留洞砖墙上，检查顶管中线和管内底高程，应符合设计要求；（六）手工掘进工具管段长度不宜过长，适合的长度 $L/D=1.0\sim 1.5$ 以内，工具管过长会影响纠偏的灵敏度；（七）顶管施工前应调查分析顶管段的覆盖土层厚度，如果土层小于 $2.0\sim 2.5D$ （ D 是顶管直径），顶管会向上弯曲，为此监理应建议采取相应措施。若顶管段的岩土勘察资料表明，地基土承载力低，应要求采取地基加固，以尽可能解决首节顶管低头和由此引起的后续顶管高程偏差较难控制的问题。

二、顶管施工偏差测量

在顶管施工偏差测量前，应把地面控制点坐标引测到工作井顶面定出上游点和下游点的坐标，其两点连线即为顶管设计轴线，然后引测到工作坑底作为导轨轴线之用，至于高程偏差测量仍然是把高程引测到上游点或下游点，再引测到井壁上，供测量高程偏差之用。

（一）顶管内的轴线偏差测量

1、激光经纬仪测轴线偏差

激光经纬仪是将激光发射器与经纬仪并联后，固定于望远镜上，按照管线设计的坡度和方向，将发射器调整好，通过棱镜将激光射入望远镜内发射出去。同时在顶管内立上装有接收靶（靶上刻有尺度线），当顶管轴线与设计坡度一致时，投光点直射靶心，当顶管轴线与设计坡度不一致时，则投光点射在靶上的

位置与中心点的偏心距即为偏差。偏差值直接从靶上读得。规范规定轴线偏差允许值小于50mm，值得注意的是，望远镜为正像时与正看的实物左右相符。望远镜为倒像时望远镜里的左偏，实际正看为右偏；望远镜里的右偏实际正看为左偏

2、光学经纬仪测轴线偏差

当顶管直径大于或等于DN1200mm时，可采用光学经纬仪来测量确定顶管施工轴线偏差。将经纬仪置于工作坑中测量平台上，将仪器整平对中后，用望远镜竖丝对准井上标点，竖向移动至顶管内，在工具管后端接缝处，放置有刻度的水准管气泡居中的一端顶在管内壁的水平尺，用手电筒照射，如果经纬仪竖丝卡在水平横尺中间点（即设计轴线圆心点）则偏差为零，当望远镜为倒像时右偏读数实为左偏值，如果是左偏读数，实为右偏值。

3、无论用什么仪器测轴线偏差均要进行起止点坐标闭合，闭合差在允许范围内（即水平角闭合差 $\pm 60''n$ ，长度相对闭合差 $L/1000$ ）。

（二）管内底高程的偏差测量

1、全站仪测量管内底高程偏差，用常规方法测量，而且记数不受到顶管内光线较暗的影响，其允许偏差 $20''D$ ， D 为距离值以km计）。

2、用水准仪测管内底高程偏差，按常规测高程的方法即可，要注意所测的导线高程必须闭合差在允许偏差范围内（即小于 $30''L$ ， L 导线长度km计）。

三、顶管施工偏差的过程控制

（一）编制顶管施工监理实施细则，明确监理工作程序，监理工作的重点，例如在工作坑安装后背，安装导轨以及吊装第一根顶管就位顶管时，要进行旁站监理，以及在顶管施工中每天要对顶进记录进行检查，发现问题及时研究解决。

（二）采用手工掘进时，工具管进入土层，在顶进10m范围内，每顶进500mm要测量其轴线和高程一次（允许偏差为轴

线3mm，高程0~3mm，如超过应采取措施纠正），顶管进入土层后正常顶进时，每顶进1000mm要测量轴线和高程一次（允许偏差为轴线每节管50mm，管内底高程40mm，-50mm），并连续绘制工具管测点的行进轨迹，尽早掌握偏差发展趋势，不失时机地进行纠偏，避免顶管施工轴线上下左右过分弯曲。

四、顶管施工偏差的原因分析

（一）工作坑内导轨偏差；（二）顶管段土层类型变化引起土层承载力变化；（三）顶管段地下水状况变化；（四）顶管推进速度过快或过慢的影响；（五）顶管施工方法不妥，或遇上软土或流砂，使顶管施工产生偏差；（六）顶管施工过程中遇着大石块、桩基础或其他障碍物，造成偏差；（七）顶管长度越长，产生偏差的可能性增加；（八）主油缸油封漏油，顶进力不均衡；（九）后背墙变形严重；（十）顶铁或顶环发生扭曲变形现象。

五、顶管施工偏差的纠偏

（一）纠偏的起点 顶管施工轴线和高程偏差达到20mm时就应偏差校正。（二）挖土校正法 对于逐渐积累的偏差，可采用挖土方法纠正，即从顶管施工的高程偏差上看，顶管正偏差多挖，负偏差少挖或不挖；从顶管施工轴线偏差上看，偏差一侧少挖，另一侧多挖。挖土校正法适用于积累偏差30mm内的纠偏和含水量低的粘性土类，或地下水位以上的砂土层中，或者说适用于开挖工作面土层是稳定的土类。（三）强制校正法

1、工具管校正法

工具管靠尾部圆周均匀布设四个校正千斤顶（纠偏油缸），纠偏油缸一端与工具管连接，另一端与后节钢筋混凝土管的端面为后座，以调节工具管的方向。最大纠偏角度按接缝宽度不大于30mm为宜。

2、主压千斤顶校正法

当顶距较短（小于15m）时，如发现管轴线有偏差，可以利用主压千斤顶

进行校正。例如：管轴线向右偏时，可将管口处右侧的顶铁比左侧顶铁加长10~15mm，当千斤顶向前推进时，右侧顶力大于左侧，从而校正右侧的偏差。3、其他强制校正法在此不再说明。六、举例：昆明市××河A9井向A11井顶管工程，采用手掘敞开式工具管施工方法，顶管为钢筋混凝土管，DN1500mm，总顶管长度190m在顶管施工监理过程中，采取了上述顶管施工质量监理的预控措施。如把绿景桥上的坐标和高程引测到A9井底的测量平台，要求测量偏差在允许范围内，用经纬仪和水准仪施测，对轴线偏差和高程偏差及时纠偏；对工作坑后背安装，导轨安装以及第一根顶管就位起进行旁站监理，认真分析顶管施工偏差的影响因素，找出对策，勤检查，勤纠偏，使此顶管段高程合格率为89%，轴线偏差25mm的效果，经昆明市政工程质监站在施工过程中的监督、检查确认，工程质量达到设计和规范要求。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