

浅埋暗挖隧道超长管棚施工技术

何 武

北京市自来水集团有限责任公司基建工程管理分公司 北京 100000

摘 要: 随着我国城市建设的迅速发展,在许多大城市中都出现了大量的地铁建设,但这对地铁的施工技术要求也越来越高。尤其是在地铁区间浅埋深挖工程中,由于存在较差的围岩层,导致隧道开挖时存在较大的困难。本文结合具体的工程实例,分析、归纳了施工的特点,探讨了整体施工方案,并说明了技术要点,说明了在后期开挖中,隧道的拱顶沉降得到了较好的控制,管棚没有出现任何的侵限,为同类工程提供了参考。

关键词: 单导洞施工; 顶管法; 定向纠偏

1 工程概况

在机场站后配线段的始发长度为 Y (Z) DK27+784.55~ Y (Z) DK28+046, 全长 261.45 m。配线段隧道的入口附近设有一个地下风室, 风机房的中线长度为 YDK28+025.4, 与正线的交叉里程为 YDK27+019.3~YDK28+031.5。除通风机房影响区段采用明挖法, 其

它工程均为浅埋、暗挖, 衬砌为单孔双线马蹄形截面。在原有的设计中, 有两个管棚工作室, 在 150° 的半径内, 每一个直径为 6 毫米的直径, 35 米的大管棚长度, 以及 0-1 个外插角。由于风室没有完工, 所以不能进行两端的施工。改为单根长 65 米的单向施工管棚。管棚与行包通道的灰土垫层之间的距离只有 1.94 m。

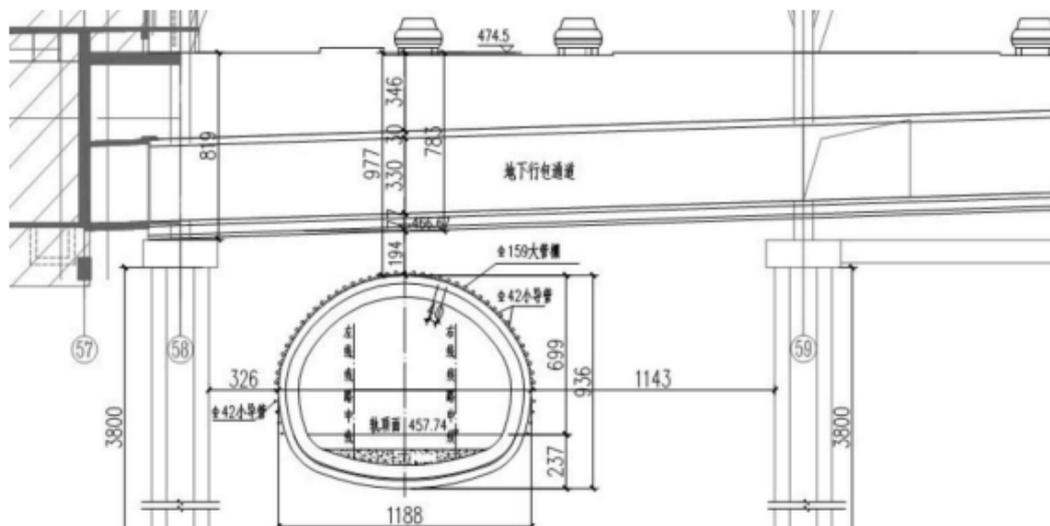


图 1 区间隧道下穿地下行包房位置关系剖面图

1.1 施工工艺流程

管棚支护的施工过程是: 开挖管棚工作间、架设平台、安装导向管、安装钻机、钻孔、钢管制造、安装、注浆。

1.2 管棚主要技术参数

(1) 在具有 150 度圆心角度的隧道拱上布置有管棚。(2) 钢管圈的距离是 30 厘米, 而墙的距离是 50 厘米。(3) 管棚的长度, 隧道的左线和右线都是 90 米。左、右线均分 3 个阶段进行施工, 管棚的搭设长度为 3 m。(4) 斜角: 通过每个周期长度、下一周期

工作台的高度和纵向斜率,可以通过正弦曲线求出钻杆与仰角的角度。(5)钢管的制造误差:直径2厘米。(6)钢管的规格:厚度为7毫米的热轧无缝钢管,螺纹长度大于6厘米。节长可分成1米和1.5米。(7)相邻的钢管在同一截面上的连接应至少间隔1米,以便于整体受力。

2 施工特点

2.1 埋深浅、干扰大

①在474.6~475.3 m的范围内,在463.507~465.020的范围内,与机场的行包通道的灰土垫层最近的距离只有1.94 m。②隧道的上部是机场的主干道,由于车辆的大量流动,因此,动载会对地面造成一定的干扰,使地面沉降增大。

2.2 施工精度高、难度大

在Y(Z)DK27+967的位置,管棚距离行包通道的灰土垫层2.02米,必须保证 $0-1^\circ$ 的夹角,避免管棚串孔、上扬、下挠。在此基础上,隧道顶部地面允许的沉降量为30毫米,警报率为70%。超前支护质量是控制沉降量的关键。在原来的设计中,每个导槽都要在导槽完工后才能进行,每个导槽之间的间距是15米,所有的导槽都要至少15天才能完成。经过协商,改为在每一导孔上分别设置导向墙,由于截面尺寸小、设备大,施工难度大,需要大量的工程用水,必须加以妥善处理。

3 总体施工方案

3.1 导向墙施工

由于工程进度和难度的限制,导向墙在原有的设计中是采用整体混凝土结构,但由于施工难度和施工难度的原因,将其改为在各个导洞分别设置导向墙。导墙内的工字钢拱架与中隔壁采用连接板的方式相连,并预先埋设了导向管,通过全站仪进行安全检查。并进行牢固的焊接。模板混凝土采用喷射混凝土,下端用模板封住,墙体厚度为1 m,采用分层喷射技术,以确保混凝土的致密。

3.2 管棚施工

管棚直径为159mm,环向间距0.4m,单根长度65m。150。范围内设置,共42根。

3.2.1 设备安装

该装置长度6米,再加上钢管,重量为2.5吨,左右两个洞口由工字钢与中间隔板、中间隔板相连构成平台,拱头的初支预留吊钩,通过人工调整和安装工具。平台的高度及位置必须与所有的建筑管棚相适应。中间的洞室有很大的空间,可以直接用工字钢焊接门型支架,拱部预留吊钩。

3.2.2 管棚施工

管棚采用水平导引顶管,以钢管代替钻杆,以楔形钻头,通过水流将泥浆排出。管道和管道通过钢丝套管结合,外面焊接,以增强钢管接头的刚性。

3.2.3 钻杆方向及角度调整

在钻井时,在钢管内部安装了导向装置,由外部监视器显示钻杆的方位和角度,如发现钢管向下时,将楔形头对准上方,由设备的推动力推动钻头向上,由显示器显示的数据来决定顶板的顶距,调整到合适的位置后,再进行开钻。重复调节直至安装完毕。在钻进过程中,应采取隔孔钻孔,并及时进行灌浆,以避免泥浆穿孔。

3.2.4 施工用水处理

根据设计方案,本工程围岩属于自重湿陷黄土,属于III类,因此,必须加强对地下水的渗透控制。②使用塑胶桶储存建筑用水。③在工作面上铺上两层防水塑料薄膜,并用沙包封住,以避免溢出。在水池中安装下水道水泵,及时将渣水排出洞口。

3.2.5 注浆

注浆浆液采用M20水泥砂浆,先将导向管与管棚的空隙用水泥浆封堵,后用球阀将管头封堵,浆液拌制好后及时注浆,当压力值为0.5MPa时停止注浆,持压15min压力未见明显下降时停止注浆。注浆完成后及时关闭球阀[2]。

3 施工关键技术与质量控制措施

3.1 孔位布置及控制

钻孔前口要精确测定出孔的位置、仰角、外插角并对每个孔位进行编号。钻孔的仰角与外插角应视孔深与隧道坡度而定。钻孔的下沉量与孔位偏移量控制在10~15cm。严格控制钻孔的平面位置。管棚不得进入隧道开挖线内。相邻钢管不得相撞。

3.2 钻孔导向控制

钻孔导向的主要控制手段是利用导向管口因而导向管的安设必须准确。要采用全站仪与水准仪测量定位。调整好导向管的仰角、外插角。调整钻机时采用罗盘仪与水准仪相结合的方法。以确保钻孔角度准确。然后用钢扒钉将钻机固定在旧轨枕和方木搭设的平台上。防止钻孔过程中钻机摇晃、移动而影响钻孔质量。

3.3 塌孔现象的控制

该段管棚在钻进过程中多次出现塌孔现象。严重影响了施工进度。主要原因如下：(1)从管棚施工来看。主要是由于遇到淤泥层或淤泥夹层中含有砾石。直接导致了塌孔现象的发生。(2)从施工技术来看。有些管孔在完成钢管安装后未及时注浆。导致在钻其他孔位时出现塌孔现象。由于施工场地的地质条件多为淤泥层并伴有砾石。所以要及时对完成钢管安装的管孔进行注浆。

4 结语

大管棚施工技术可以使隧道在软弱破碎围岩区提前实现超前支护，提高隧道的稳定性，并能保证施工的安全。采用管棚支护法进行隧洞开挖，可以降低地面沉降，降低围岩崩塌。并可用于工程地质预测，为隧道施工提供参考。总之，采用车站后方布线浅埋

暗挖隧道穿越机场行包通道长度 65 m 的 $\phi 159$ 管棚施工总结了以下经验：①应根据现场实际情况，确定切实可行、安全有效的施工方案；②顶管法可实现长管棚、软弱围岩的施工要求；③导引纠偏技术取得了较好的效果，施工期间没有发生管棚侵限问题；④在预留 15~20 cm 的上提高度后，可以确保钻机的水平前进；⑤管棚超前支护效果显著，能有效防止工作面崩塌，减少地面沉降，勘探前方的地质情况，可为后续的施工提供参考。综上所述，通过对下穿行包通道隧道开挖后的实测资料及管棚施工效果的检验，管棚施工控制状况良好，由于预设的外插角和上抬量，管棚没有发生侵限现象，确保了机场运营安全和隧道施工正常进行，具有明显的社会效益，施工中总结的经验对同类工程具有较强的借鉴和参考价值。

参考文献：

- [1]GB50299-1999.地下铁道工程施工及验收规范(2003版)[S].北京：中国计划出版社，2004.
- [2]TB10304-2009.铁路隧道工程施工安全技术规程[S].北京：中国铁道出版社，2014.