

地铁盾构机吊装技术研究

柴明坤

中国电建市政建设集团

摘要:在地铁施工中,吊装技术是地铁盾构机施工过程中最主要也是应用最为频繁的技术,由于盾构机和履带吊自重比较大,对吊装场地周围土体环境的影响较大,因此在地铁盾构机吊装过程中,需要解决和处理比较多的技术问题。文章主要以某地铁建设项目为例,研究地铁盾构机吊装施工的准备工作和吊装设备及吊具的选择,并进一步探讨了安全施工措施,希望能够给相关行业人员提供帮助。

关键词:盾构机;地基承载力验算;吊装设备选择;安全监控

前言

盾构机是一种隧道掘进的专用工程机械,现代盾构机集光、机、电、液、传感、信息技术于一体,具有开挖切削土体、输送土渣、拼装隧道衬砌、测量导向纠偏等功能,涉及地质、土木、机械、力学、液压、电气、控制、测量等多门学科技术,而且要按照不同的地质进行“量体裁衣”式的设计制造,可靠性要求极高,目前已广泛用于地铁、铁路、公路、市政、水电等隧道工程。

一、盾体吊装

地铁盾构机吊装技术包括中部盾壳、盾构千斤顶、铰接千斤顶。主体运至工地时,需用150吨汽车式吊机与250吨履带式吊机抬起翻身。中盾翻身时,250T汽车式吊机与150吨汽车吊机将中盾平衡吊起,中盾吊到3~5m时,吊住中盾尾部的150吨汽车式吊机缓慢下钩,使前盾自然下垂,此时250吨履带式吊机完全吊稳构件。250T汽车式吊机将中盾缓慢的放下(离地面约500~800mm)。通过吊机自身的旋转,把中盾吊到离洞门(掌子面)1.2米处。然后吊机缓慢将中盾放下并去,放在始发台上用卷扬机拖到离洞门4.6米处安装位置。

二、盾构机临时存放

盾构机整体提升完成后,操作手操作顶升塔行走装置,顶升塔行走至盾构机存放位置后操作顶升塔顶升,直到盾构机底部离轨道梁约2000mm左右停止;用250吨级履带吊将存放梁吊起,横放在轨道梁上。注意存放梁不要与盾构机、顶升塔等相碰。用250吨级履带吊将存放架吊起放置在轨道梁上,通过手拉链条葫芦将存放架拉进盾构机下面放好。在操作顶升塔下降盾构机至存放架时,注意保护千斤绳不要被压住。

三、主要部件吊装盾构机主体后体下井、安装整合

盾构机后配套主要部件下井。根据盾构始发井空间的不同实际条件,本工程盾构机后配套台车的下井,盾构机在左线始发时,可利用始发井后端的明挖区间作为后配套台车的安装排列空间,满足整体始发的条件。台车下井吊装时将台车按5#→1#的顺序下井组装,下井后逐台推移到始发井后端的明挖区间内排列并连接。盾构机在右线盾构井(中间风井)始发时,由于始发井空间限制,只能采用分体式始发,盾构始发时先将按顺序将1#→5#台车按下井组装顺序摆放在场地上,不装车与车之间的拉杆,待盾构推进80m后将台车按1#→5#的顺序吊放下井,推到相应位置与盾体连接。最后用手动葫芦将台车拉进坑内。拆除运输时在底部加临时支撑^[1]。

四、穿钢索、装下锚头、挂钩及钢索预紧

在空载调试确认正常后,用辅助吊机将油缸吊起,从9m吊装梁中间将油缸放至离地面2m左右,将钢索一一穿入油缸对应的孔内,注意左右旋向,端头用15#绳卡作保护。每台劳辛格

穿12条30m长的钢索,注意相邻两条旋向相反。钢索下端穿下锚头,注意不要交叉穿错,完成后将卡爪固定卡板螺栓紧固。检查吊装千斤绳,穿好销轴,检查千斤绳与盾体接触部分,防止棱角破坏千斤绳。用1吨手拉链条葫芦将钢索逐根反复预紧,每条钢索受力200~300kgf;劳辛格油缸微微起升,使钢索稍稍受力,再次确认钢索的张紧度,保证每根钢索均匀受力。

五、盾构机试吊

施工人员确认盾构机与外部无连接后由操作手操作劳辛格微微起升,使盾构机离开轨道;操作劳辛格将盾构机提升一个行程,停置10分钟,检查劳辛格油缸、钢索、吊装梁、销子的受力情况,拧紧固定下锚头钢索用的螺丝,完成上述步骤后再提升一个行程、下降一个行程,检查钢索的张紧度、开闭爪动作是否灵敏没有异常现象后操作顶升塔坐定升、下降试验;确认顶升同步,电子显示表正常,油管无漏油,油表正常^[2]。

六、盾构各压力设定

各压力设定在解除盾构连锁、盾构PU运行条件下进行。设定控制压力40kg/cm²,方法:旋转盾构PU,将顺序阀前方的压力计调节为40kg/cm²;盾构千斤顶压力设定:高压340kg/cm²,低压50kg/cm²;设定方法:在盾构千斤顶伸长至极限时设定高压;低压设定时,将盾构连锁设定为“开”。设定防止破损压力340kg/cm²,设定收缩压力200kg/cm²,方法:盾构千斤顶“收缩”至极限位置时设定。设定排气回路压力250kg/cm²;方法:盾构千斤顶“收缩”至极限位置时设定。补充油软管内和千斤顶内空间被油液充满,油箱需补充液压油大约1100升,(油管内和千斤顶内总容积约1100升,超挖刀动力马达运行,采用手动模式,设定压力210kg/cm²;方法:在千斤顶极限位置时,设定安全阀的释放压力为210kg/cm²,闸门千斤顶动力马达运行,设定压力为250kg/cm²,方法:在千斤顶极限位置,将溢流阀压力调至250kg/cm。

七、盾构机的调试

盾构机的调试包括空载调试与负载调试。盾构机组装和管线连接完毕后,即可进行空载调试。空载调试的目的主要是检查设备是否能正常运转。主要调试内容为:配电系统、液压系统、润滑系统、冷却系统、控制系统、注浆系统、管片安装系统、刀盘系统、推进系统、吊装系统以及各种仪表的校正。空载调试证明盾构机具有工作能力后,即可进行盾构机的负载调试。负载调试的主要目的是检查各种管线及密封设备的负载能力,并且,调试结果显示的参数偏差应在规定的范围内,否则视为机器不合格,应对空载调试不能完成的工作进一步完善,以使盾构机的各个工作系统和辅助系统达到满足正常生产要求的工作状态,同时,调试设定值,严格遵照技术标准,不得随意改动,从而确保了盾构施工顺利进行。

总结

综上所述,应不断提高专业施工水平和推进地铁盾构机吊装技术的发展。此外,地铁盾构机吊装施工要特别注意维持和保障地铁施工人员的安全,控制设备器材、人员的操作和安全意识、场地的环境等多方面因素的安全度。

参考文献

- [1]李超峰.地铁盾构机吊装技术研究[J].工程技术研究,2019,4(08):106-107.
- [2]杨珉,曹忠民,贾晓辉.地铁盾构机吊装施工及安全监控[J].建筑技术,2014,45(09):783-785.