

揭秘地铁挖掘神器



地铁隧道怎么挖?四个程序交替进行 “钢铁蚯蚓”每分钟最快挖80毫米

作为济南市第一条轨道交通线路—R1线在2014年11月份正式开工,其中地下段约10公里,将配备6台盾构机开掘。不少市民关心盾构机怎么能挖出一条一条的地铁?济南重工股份有限公司的工程师详细给记者介绍了整个“钢铁蚯蚓”的工作原理,盾构机通过挖掘、除渣、管片拼装、砂浆浇注的不断交替,隧道掘进得以顺利进行。

本报记者 喻雯 蒋龙龙
实习生 赵倩云

挖掘 拆成12段入地组装 刀盘配41刃滚刀

在济南重工的车间内,记者见到了已经下线的第一条盾构机。据现场工作人员介绍,盾构机开挖直径达6.68米,总长85米,总重超过500吨。盾构机由刀盘、盾体、主驱动、管片拼装机、螺旋机、皮带机、设备桥架、后各拖车、激光导向系统等十余个部分组成。

“整个盾构机的施工包括挖掘、除渣、管片拼装、砂浆浇注等四个工序。”济南重工股份有限公司的工程师许京伟介绍,整个盾构机就像一条“钢铁蚯蚓”,经过四个工序的施工,它经过的地方,一条长长的隧道就形成了。

许京伟介绍,该盾构机将会被拆成12段运送到施工现场。该盾构机由于为首条下线的盾构机,命名为“开拓一号”。开拓一号将从王府庄站西一公里处开始施工挖掘。“施工方将在现场挖一个宽25米、深约10米的大坑,在现场开拓一号将会被重新组装起来,放置到大坑内。”

开拓一号在地下安装后,

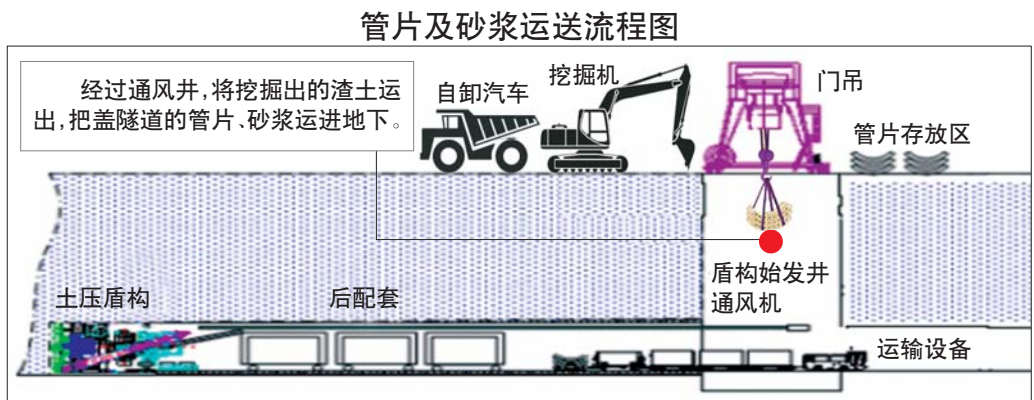
整个设备会在电力的支持下启动运转。位于盾构机最前侧的刀盘会在前面不断开挖作业面上的软土、硬岩、砂卵石。“刀盘配备41刃高强材料滚刀,满足济南土岩交替、软硬不均和全断面岩石复杂底层的掘进要求,同时可将滚刀初装为可更换撕裂刀具,来提高在砂土层掘进的效率。”

遇到岩石,盾构机每分钟可转3.5转,推进7毫米。遇到软土每分钟可转1转,推进40毫米至80毫米。许京伟介绍,盾构机在济南的地质结构中,每月可推进200米左右。

除渣 每小时出60方渣土 润化土壤对付石头

许京伟介绍,虽然盾构机可在地下开土破石,“盾构机在地下还是非常害怕水的。”由于轨道在施工前都要经过详细的地质勘探,一般来说,施工的地下没有大水。如果仅是一些没有压力的渗水,不会影响施工。“当隧道一侧有水并且和隧道方向平行,就需要一边挖隧道,一边控制水情。”

当软土、砂卵石或者岩石被切削或挤压下来,盾构机通过独特设计的大开口率刀盘快速收集到泥土舱。许京伟介绍,“整个



盾构机上共有8人工作,其中有2人专门负责除渣工作。”

“不过有些渣土也很难处理,其中一些砂卵石就要采取一些措施。”许京伟介绍,这就要用到盾构机上的润化土壤系统,“润化系统会放出润化土壤将一些砂卵石一起带入泥土舱。”

按正常情况,该机器每小时可产生渣土60立方米。泥土舱内安装着多个传感器,随时监控舱内的压力,根据压力大小系统及时启、闭螺旋输送机,将多余的渣土通过运输器和竖井送到地面,再由工程车辆运走。

隧道管片拼装 通过竖井送地下 6片组成一个环

整个盾构设备正常运转

起来在前面开始挖掘后,后面的机器设备就会拼装隧道管片,并及时将开挖后的渣土运到开挖的“基坑处”。

据济南重工股份有限公司许京伟介绍,在一个小时的时间内,整个盾构机有大约40分钟在开挖隧道,大约20分钟在装隧道管片,“整个过程需要4个工作人员现场负责。”

“这些管片都在章丘的预制厂内已经提前生产好。”通过竖井运到地下,由管片拼装机把它拼成一个完整的圆环,“一个环需要六片预制的管片。”管片的长度是1.2米,“在软土层施工的话,一天可以拼装10到15环,大概就是15到20米。”当遇到硬岩石时,整个盾构机一天只能拼2环到3环。

注浆 防透水裹上砂浆 最快60秒可凝固

“当管片拼装完成后,管片的外部需要再注上水泥砂浆,然后这个隧道就形成了。”济南重工股份有限公司许京伟介绍,管片铺得再好也有空隙,也会透水,外边还要包裹一层砂浆。盾构机上共有两台注浆泵,砂浆先通过小车运到砂浆泵里,然后经过4个砂浆管路注浆。

“砂浆经过配比,凝固时间非常快,最快的话只需要60秒就可以凝固。”经过一段时间,凝固砂浆的强度会更好,“随后又开始下一轮,不断进行更替来推进整个轨道交通的施工过程。”

齐鲁银行股份有限公司 2015年年度权益分派实施公告

齐鲁银行股份有限公司(以下简称“本公司”)2015年年度权益分派方案已获2016年4月15日召开的2015年度股东大会审议通过,现将权益分派事宜公告如下:

一、权益分派方案

本公司2015年年度权益分派方案为:以公司现有总股本2,840,750,000股为基数,向全体股东每10股派1.20元人民币现金(个人股东、投资基金适用股息红利差别化个人所得税政策(财税[2015]101号

文);QFII实际每10股派1.08元,对于QFII之外的其他非居民企业(不包含本公司自行派发的股东),本公司未代扣代缴所得税,由纳税人在所得发生地缴纳。)

(注:个人股东、投资基金持股1个月(含1个月)以内,每10股补缴税款0.24元;持股1个月以上至1年(含1年)的,每10股补缴税款0.12元;持股超过1年的,不需补缴税款。)

二、权益登记日与除权除息日

本次权益分派权益登记日为:2016年5月19日

除权除息日为:2016年5月20日

三、权益分派对象

本次分派对象为:截止2016年5月19日下午全国中小企业股份转让系统收市后,在中国证券登记结算有限责任公司北京分公司(以下简称“中国结算北京分公司”)登记在册的本公司全体股东。投资者R日(R日为权益登记日)买入的证券,享有相关权益;对

于投资者R日卖出的证券,不享有相关权益。

四、权益分派方法

1、本公司此次委托中国结算北京分公司代派的现金红利将于2016年5月20日通过股东托管证券公司(或其他托管机构)直接划入其资金账户。

2、截止公告日,本公司尚有待确权股份计80,129,056股未转至中国结算北京分公司托管,因此暂不列入本次委托中国结算北京分公司代派股

息的范围。

请该部分股份的持有人尽快至本公司办理股份确权手续,并现场领取股息。

五、其他事项

咨询机构:齐鲁银行股份有限公司董事会办公室
地址:济南市顺河街176号齐鲁银行大厦902室
电话:(0531)86075850, 81915514

齐鲁银行股份有限公司
2016年5月18日