

地铁工程地层预加固技术综合分析

马江伟

(中国水利水电第三工程局有限公司, 陕西 西安 710000)

摘要 众所周知,我国社会政治经济不断发展,带着城市交通行业的不断更新,与此同时在我国地铁工程开展过程之中,逐渐加强了对于地层与加固技术的有效提升,希望能够通过加固原理、优缺点、适用范围等方面进行横向对比,来对我国当前超前大管棚、超前锚杆预加固和小导管预加固注浆等多方面内容进行综合分析之后,对于地层预加固效果的提升提供一些参考建议。以期可以通过选择合理的地层加固方式,来促进地铁工程施工质量的提升。

关键词 地铁工程 加固技术 适用范围 管棚预支护

中图分类号: TU94

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)09-0021-02

在我国当前城市地铁隧道施工过程之中,地层预加固技术是有效保障围岩稳定性的重要工程技术措施。并且在进行国内外的工程施工中,地层预加固技术对于周围的围岩具有较为强大的稳定作用,这也就是表明当没有针对地形地质条件而采取相应的施工办法进行加固,则较容易出现一些重大的安全事故,造成较大甚至重大的生命财产损失,并且当前我国城市地铁埋线较深,且地质较为复杂,地面上的建筑物又较为集中,因此为了更好地保护我国建筑物和地下管道,避免因施工造成的沉降、变形等发生破坏,就必须采取较为有效的地层预加固措施来有效保障我国施工安全。并且据实地调查了解到我国地铁工程地层预加工技术主要有超前锚杆、超前小导管、大管棚预注浆、冻结法等多种方法,具体选用时,则应该根据我国当前工程所处的环境和条件的不同来进行加固方法的选择,通过超前地质加固措施的综合运用,可以降低地铁施工对周边建筑物的影响,可以促进我国地铁隧道施工工作质量提升。

1 阐述各种地层与加固技术的技术适用性

1.1 超前锚杆预加固

这类技术的加固原理主要是进行悬吊作用和组合梁等多种作用,它的主要优点是在整体的岩石隧道施工过程之中应用较为广泛及操作方法较为简单,同时能快速发挥作用,这都是它的显著特点,但是它也有着较为明显的缺点,主要是在软土隧道过程之中,由于自身围岩的稳定性较差,因此采用这类技术进行预加固时,所产生的效果较小,这时就应该采取超前小导管预注浆的方式来进行围岩加固。

1.2 超前小导管预加固

主要是在围岩中打入超前注浆小导管,并向围岩中注入水泥浆、双液浆及改性水玻璃等胶凝材料,达到加固围岩的作用,在它的施工过程之中,主要的优点是由于它的设备简单,易于操作,工序转换快捷,在整体的施工过程加固速度较快,并且根据施工现场的实际情况,可以根据现场地质变化情况随时调整小导管的注浆材料及注浆参数,

并配备相应的注浆材料,在使用的过程之中,由于造价较低,因此使用范围较广,但是它也存在着一定的不足,由于它的施工规模较小,加固范围的也相对较小^[1]。这些缺点也是我国工作人员在使用过程之中较容易关注的方面,它的适用范围主要是在我国城市隧道较浅的暗挖法施工隧道,并且在无特定风险源的基础之上被大量的采用,但是遇到一些风险较大的工程,则不会采用这类方法。如果采用这类方式,一定要与其他的超前地层加固技术进行相应的配合使用,更好的确保工程施工的安全性。

1.3 管棚预支护

主要是分为加固效应、环槽效应等多个内容。其具体主要是在实施的过程之中,由于施做长度较大,支护效率非常高,并且刚度较强,支护能力也比较强。因此它在使用的过程之中,对于容易产生塌方和地表沉降地区有着较为明显的效果,特别是对于控制地表沉降变形有较为明显的作用。是在类似地质情况下主要采用的加固方式,但是若采用非开挖技术打设管棚,可以进行有效控制管棚打设的方向及角度,如果仅使用管棚支护,止水效果一般,并且由于纵向搭建时设置第2排管棚难度较大,在特殊的地段,距离不长的地层会产生一些影响。它的适用范围主要是软弱沙土层、断层破碎带浅埋、大偏压等地质条件下的地下构筑物的超前支护。并且它可以作为临近或穿越既有建筑物等对沉降有特殊要求的工程施工过程之中的辅助施工方法。

1.4 高压旋喷桩预支护

加固原理主要是运用高压水流的切割作用和高压气体的搅拌作用等多种方式改善土的物理学的性质,并且它的主要优点分为以下几类,首先它的成桩质量较好,均匀性较好且强度较高,因此它的承载能力也较大,具有较强的防渗作用。在使用的过程之中安全可靠性强,并且较为经济实用,成本也比较低,但是它的缺点主要是桩长受一定的限制,一般平均水平喷桩长8~15米,在风化破碎围岩过程之中,由于它的成孔效率较低,成孔半径较小,且浆液的扩散范围较小^[2]。因此它主要适用于一些处理淤泥和淤

泥质土等地层,并且对于含大粒径块、大量植物有机质的地层适用性较差,应根据现场的实际情况进行后续分析与调查。

1.5 注浆预加固

这项措施的主要原理是利用水泥浆或化学类材料来进行化学胶结作用来进行有效填充,并且通过这项措施来有效改变土的物理学结构性质。所需要的设备较为简单。同时规模性较小,费用也比较低,施工灵活较为方便,同时它的工期性较短,地层适应性较强,所产生的噪音较小,因此应用领域较为广泛,但是注浆理论与实际施工过程之中较容易产生一些偏差,因此在注浆设计时,很大程度上需要依靠经验和现场试验的方式进行,并需要根据现场实际施工情况在过程中对注浆参数进行修正。而注浆参数的选择也十分重要,如果选择不当就会注浆效果不佳,影响整体地质加固的效果^[3]。

2 地铁工程地层预加固技术综合比较

2.1 棚式预支护与注浆的技术比较

大管棚水平旋喷桩这些都被列为预支护技术。并且他们各自呈现出不同的优缺点,管棚加固的强度大,但是相应的钢材耗用量也很大。并且单纯的大管棚加固没有防止渗漏的效果,这样就会导致后期工作产生一些渗漏问题。旋喷桩具有一定的强度,又能防止渗透,因此在极软的地层之中,能够有效控制上方凸起变形。在洞内施工过程之中,两种施工工艺都需要设置一定的工作空间来进行施工。并且大管棚预支护施工过程之中,采用水平钻孔,还需要一定的施工搭接空间,因此就必须在工作断面局部进行扩大^[4]。

2.2 旋喷桩与管棚的技术比较

在我国当前的工程施工过程中,因其具备较广的地层加固适用范围及较好的加固效果,应用范围最为广泛。两种加固方式存在着不同的加固效果。主要是两者的加固作用机理与力学有着一定的联系,但是在实际的使用中,发现由于我国钢管的强度较大,远远高于土体的强度,因此钢管与土体结合效果较差,具有较为明显的不稳定性。并且反映到地层变形力的传递上,水平旋喷机的可效应可以减少变形的作用和范围。并且与管棚不同的水平旋喷桩。自身的强度随直径的变化而改变。大管棚则不一样,它的直径多大就表明管棚的强度有多强。当达到一定值时,就会产生一些沉降现象,需要工作人员高度重视^[5]。

并且在对地层的改良方面,大管棚可以采用注浆的方式,主要是运用一种填充注浆方法来对地层的改良进行开展,但是由于改良有限,难以形成较为完整连续的固结体,这样管棚之间仍存在着较多的渗水通道,当地下水较多时,大管棚的止水效果不好^[6]。

2.3 旋喷桩加固与注浆加固的技术比较

从广义上来谈水平旋喷桩的加固和注浆加固都是采用注浆的方式来进行的,以期可以通过改善土体的物理力学

性质来提高地层的抗剪强度,我国静压的注浆一般压力较小,当浆液流入后一般都是流动状态。需要一定时间凝固固化才能形成强度,取得良好的加固效果。同时,浆液进入土体之后,流动及加固方向不可控,一般偏向于薄弱位置。整体注浆效果难以控制与检查。

我国高压旋喷桩浆液在高速的喷射下会呈现出不同的形态。但是也呈现出一定的负面影响,主要是由于他本身不容易穿透土壤,会存在一些难以解决的问题。一般常使用的材料是水泥,因其具备较好的性能,较为常见。但是它的浆液配比就非常的重要,十分复杂,需要工作人员高度重视。减少由于浆液配比错误而产生不良影响,从而对后期的施工造成不良影响。

因此相比注浆技术,高压旋喷技术具有成本低,速度较快等多方面优点,但是由于碎石直径较大,含量较多,就会导致喷射质量较差,有时不如静压喷浆。这也就表明工程在进行注浆技术选择时,更要切合实际,从实际工程的需要出发,来进行注浆技术的选择,以便发挥其作用,为后续工程顺利开展提供极大帮助。

3 结语

综上所述,我们也不难看出,为了更好的促进工程质量提升,就需要根据现场实际情况,来选取较为合理的技术来进行加固处理,从经济角度来看水平旋喷桩预支护,相对于注浆加固和管棚预支护的成本较低,但是水平旋喷桩预支护与管棚预支护工艺要求较高,不同的施工工艺在成本上差距比较大,综合考虑注浆预加固技术,必须在经济技术上具有了一定的优势,因此在地铁工程选择时,需要工作人员根据现场实际的情况来选择较为合理的加固技术来提升我国工程质量。

参考文献:

- [1] 刘方,杜建明,张文龙,张宇宁.大直径泥水平衡盾构下穿既有地铁结构预加固方案研究[J].铁道勘察,2020(01):42-48.
- [2] 魏义山,江红,陈剑,郑响凑,杨峰.地铁斜井通道袖阀管注浆预加固技术应用研究[J].中外公路,2017(02):213-217.
- [3] 李旭升.地铁隧道地层注浆预加固施工技术研究[J].黑龙江科技信息,2014(11):120.
- [4] 樊涛.地铁隧道施工预加固技术应用研究[J].四川建材,2014(04):185-186,188.
- [5] 李雷.深孔注浆技术在地铁穿越既有建筑物中的应用研究[J].施工技术,2014(15):102-104.
- [6] 汪思海,王德勇.基于富水地质条件地铁车站施工关键技术应用研究[J].建筑工程技术与设计,2019(12):611.