

地铁地下结构抗震理论分析与应用研究

胡淞淋

天津市市政工程设计研究院

摘要:随着社会经济的发展,交通事业的大规模建设,地铁已经成了人们出行最普遍的选择了,对地铁的使用也越来越频繁。地铁在给人们的生活带来便利的同时,也在反思如何给人们的出现带来更安全更高效的体验。随着区域地震的发生,对地铁站的结构造成了很大的损害,相关的技术人员展开了一定的技术研究。本文通过对地铁地下结构抗震理论进行分析,提出一些具体的应用措施,来促进我国地铁事业的安全高效发展。

关键词:地铁;抗震理论;应用

伴随着社会经济的发展,城市化进程的加快,我国对地下空间的利用率越来越高,例如城市轨道交通以及市政道路工程。随着工程规模的不断扩大,但是对其的安全防护问题也越来越重要,地震对地下结构的威胁作用依然不可小觑。地下结构在地震的作用下,造成的人员与物质的伤害十分庞大,并且地下结构区别于其他的组织结构,在地震过后,基本很难进行修复,因此,各国对于地下结构的抗震问题十分重视,以理论为基础,对地下结构的抗震问题进行实践研究。

一、关于地下结构抗震理论分析

(一) 静力分析法

在对地下结构的抗震理论中,主要有两种分析方法,即静力法和土一结构动力相互作用法,这两种是现阶段较为常用的方法^[1]。首先,静力法,也可以是拟静力法,其分析过程是通过对地震产生之后,地形结构所产生的变化进行分析,其中,地形结构产生的变形主要分为以下几种,轴向的弯曲变形或者拉伸和压缩变形,横截面的剪切变形。一般情况下,静力法的计算方式较为简单,而且物理性的概念也较为单一,在实际进行分析时,投入的工作量也较少,与此同时,静力法的参数相对来说较为清晰,在以往的工程实践中使用的频率较多,因此相关的工作人员对这种分析方式还是比较容易接受的。

(二) 土一结构作用分析法

土一结构的动力相互作用法在抗震理论中,涉及了很多的因素,因此,在对其进行分析时需要给予一定的重视。这种分析法涉及了结构动力学与土动力学的内容,因此在对其进行分析时,会遇到很多难以解决的复杂课题。在现阶段,对于土一相互作用法的解决方式主要有两种,也就是数值法和解析法,其中解析法并没有得到广泛的应用,由于它是在弹性理论的基础上,所以大部分的人并不会去选择解析法。反之,数值分析法得到了大多数人的追捧,数值分析法可以通过有限元法而对完备边值的问题进行有效的解决。

二、关于地铁地下结构抗震理论的分析和应用探究

(一) 问题分析

随着时代的发展,对于地铁地下结构的分析研究已经取得了一定的发展,但其在很多方面还存在需要解决的问题,因此,理论与实际一直不能达到契合^[2]。地铁地下结构的抗震研究问题存在一定的复杂性,在以后的时间里也需要不断的实践与检验,通过对模型、数值等方面模型进行分析来逐步推进抗震研究。现阶段,地铁的地下结构抗震理论分析存在两个主要的问题,土一结构的相互作用问题以及对地震损害的评估法研究问题。

(二) 应用分析

首先,土一结构的动力相互作用法,这需要我们从两个角度

来进行分析,微理想化与宏理想化两个角度。在微观角度来看,现如今我们已经在结构材料上取得了一定的成果,例如钢筋混凝土等,即使现如今针对土的线性问题研究依然还有点加强,缺乏广泛的使用模型,但对于具体的问题的研究模型已经产生了。在这些方面,相关的研究已经有了一定的进步,因此,接下来就需要依据这些成果来对地铁的地下结构抗震理论的模型设计,来进行深入的研究。从另一个角度来看,存在一个较为重要的问题,即通过地基的静力效应与半无限性的相互作用来对地下结构的动力反应进行科学化的影响,并且将这种影响反映出来是需要解决的问题。

除了土一结构的动力相互作用,还有评估法,也就是对地铁的地下结构地震的破坏模式和抗震的性能的评估办法^[3]。在研究人员的调查研究中,可以发现,土一结构动力相互作用法在很大程度上,可以当做一种较为可靠的分析办法,在抗震理论的研究中,会发挥十分重大的作用。但是在对于地下结构的承载能力分析,以及常规的抗震设计中,土一结构动力相互作用法,缺乏一定的适用性,这时就需要一种更具实用性和便捷性的方法。在目前关于建筑结构的设计方法中,地铁地下结构地震破坏模式与抗震性能的分析方法,对于这种现状来说是十分必要的。并且,针对地铁地下结构来说,需要弹塑性质的变形验算,在大震的影响下这是必然要开展的。现阶段较为普遍的分析法主要有静力弹塑性、动力时程以及静力增量分析法。这些分析方法各有各的特色,针对不同的情况使用不同的分析方法。

首先,动力时程分析法是将在地震过程中各个结构产生的反应,其变形与内力的形态计算出来,以此方法来确定结构的屈服和开始裂开的顺序^[4]。静力增量分析方法在这几种方法中,是较为简单的一种分析方法,但是也有一定的弊端,其对结构的自震中产生的特性和地震之间产生的作用并未纳入考虑,有一定的局限性。最后,静力弹塑性分析法相比于前两种方法来说,属于一种新的结构抗震分析法,这种分析法在一定程度上较为简单,并且准确性较高,对于地震产生的作用中,结构所产生的变化进行细致的评估,其以这种特性得到了广泛的应用。

总结

近年来,随着城市现代化的发展,对于城市轨道交通的要求也越来越高,在提高舒适度的同时,也要注重安全性,为人们的出行带来更加美好的体验。将地下结构的抗震理论进行分析研究,应用到地铁的安全防护中,对于城市轨道交通的发展具有十分重大的意义。现阶段,我国的地铁地下结构的抗震理论取得了一定的发展,但是还是存在一些难以解决的问题,因此,相关的技术人员要不断的完善,以投入到我国地铁的使用中,促进我国城市的现代化发展。

参考文献

- [1] 王文君. 地铁地下结构抗震分析及设计[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2016, 006(008): 3716-3716.
- [2] 孙鑫, 伊修. 地铁地下结构抗震分析及设计中的几个关键问题[J]. 大科技, 2017, 000(023): 151-152.
- [3] 罗静. 简析地铁地下结构抗震分析及设计中的几个关键问题[J]. 建筑工程技术与设计, 2016, 000(032): 1614, 1613.
- [4] 徐栋, 魏宏亮, 胡海涛. 兰州地铁地下结构抗震性能研究思路分析[C]// 中国中西部地区土木建筑学术年会. 0.