

西北地区房屋建筑施工中的地基处理技术探讨

张连忠

(青海建筑职业技术学院,青海 西宁 810012)

[摘要] 在房屋建筑施工中,地基施工是基础,它奠定了整个工程项目的根基,因此,施工质量的好坏在很大程度上与地基施工技术采用的恰当与否密切相关。本文以青海省为例,对西北地区房屋建筑施工中的地基处理技术进行了分析和探讨,认为地质复杂,灾害频发导致了必须要多种地基处理技术共同使用,提出了要从建筑建构,地基处理技术以及人员管理等多个方面严谨地进行地基处理,保障人民的生命财产安全。

[关键词] 西北地区;房屋建筑施工;地基处理技术

[中图分类号] C931 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1003-4145 [2014] 专辑-0132-03

在房屋建筑施工中,地基施工是基础,它奠定了整个工程项目的根基,因此,施工质量的好坏在很大程度上与地基施工技术采用的恰当与否密切相关。2010年4月14日,发生在青海玉树藏族自治州玉树县的两次地震,最高震级达到了里氏7.1级。由于当地的大部分建筑都是土木结构,所以重灾区结古镇附近西杭村的民居几乎全部(99%)倒塌。此次地震的房屋倒塌率同房屋的建筑类型和地基处理技术正相关。由此,我们可以看到房屋建筑施工中地基处理技术对于房屋的抗震能力有着怎样的作用和意义。

一、青海省地质复杂

青海省地质情况相当复杂,以柴达木南北缘古陆核为基本的演变技术,出现了各种各样的特有地质作用,诸如五条高压超高压变质带,多种类型的花岗岩地质带。青海省全境的地形差异非常大,祁连山数列平行山脉、阿尔金山和谷地共同构成了其东北部,东北部存在大量的冰雪资源,平均海拔高度在4000米以上。平均海拔高度在2300米邹游的湟水谷地位于拉脊山和达坂山中间,以黄土层为典型的代表,青海省的主要农业基地也是在此处。柴达木盆地则位于西北部,被阿尔金山、昆仑山环绕以及祁连山所环绕,平均海波高度在2600米以上,柴达木是青海省中著名的盐湖,主要以湖泊、盐湖和沼泽组成,东西长度达到800公里,南北长度达到300米,面积大约为20万平方公里。青海省不仅地质条件复杂,有盐碱地、冻土地等,还是各类地质灾害频发的地区。由于青海是高原大陆性气候,昼夜温差极大,降雨也较重,日照时间也长,也对于房屋建筑的结构提出了很高的要求。

二、建筑施工结构

根据中国科学院对地观测与数字地球科学中心观察得到的结果显示,在2010年4月14日的地震中,玉树地质导致的房屋倒塌在六成以上。通过对其公布的遥感图像进行分析,可以发现,房屋建筑的类型同房屋倒塌率之间有着紧密的联系,绝大部分的平房在地震中倒塌了,而采用框架结构建筑的小区楼房,在地震中则大部分没有坍塌。对自然灾害导致的伤亡原因进行分析可以发现,很大程度上地震并不是直接的致命原因,更多情况下是受到地震影响而倒塌的建筑物。所以,对建筑施工结构进行分析对于加强西北地区房屋建筑施工工程的质量有着重要的意义。由于海拔本身就比较高,所以建筑对于地震、风荷载的承受能力都要有所考虑。所以应该使用高层建筑的结构体系来进行分析。高层建筑在抗震性能、承载能力、材料用量、抗侧刚度等方面都有要求,所以常见的体系结构有框架结构体系、剪力墙结构体系、框架-剪力墙结构体系、筒体结构和巨型结构。

(一) 框架结构体系

收稿日期:2014-03-29

作者简介:张连忠,男,青海建筑职业技术学院副教授。主要研究方向:建筑工程教学及建筑设计。

框架体系结构主要是用在钢筋混凝土结构中,有时也被用于钢结构建筑中,利用梁与柱联通形成的节点力构成了承载的结构。框架结构最主要的优点就是能够根据具体的需要灵活地使用建筑空间,留下了不少的室内空间,使得居住者能够使用的空间相比其他结构体系而言增加不少。在实际的非地震地区中,框架梁柱的截面积设计时会比较小,所以在抗震能力上略显不足,刚度也有所欠缺。在玉树使用的框架结构则是有着良好的抗震性,框架梁柱之间的截面积也较大,所以保持着良好的抗震性能。

(二) 剪力墙结构体系

剪力墙结构是将建筑物的墙体作为承受水平荷载,承载竖向压力的结构。水平作用和竖向作用都是墙体来承受,这就为其整体性奠定了基础,保证了此结构拥有较大的刚度。剪力墙体系结构受到墙间距的影响,不能做的过大,导致了此结构体系布置平面时不能随心所欲。按照剪力墙的高宽比,可以将墙体划分为悬臂墙和弯曲性。目前,一般的住宅或者旅馆都是使用剪力墙体系结构的。

(三) 框架—剪力墙结构体系

正如此结构体系的名称一样,是框架体系结构和剪力墙体系结构的综合。具体的做法就是在框架的建筑物中部分设置剪力墙,使得两者可以弥补不足,较好地承载水平荷载。框架—剪力墙结构比一般的框结构在承载力和刚度上都有所提高。经过测试发现,地震作用下,框架—剪力墙结构下层间的变形非常小,也就是说地震过程中外墙的损坏被极大程度地降低了。这些优良特性使得这种复合结构模式有着广泛的价值和大规模的应用。

(四) 筒体结构

筒体结构根据单个筒体的具体构造又可以非为框筒、桁筒和腹筒。框筒对框架进行减小肢距操作,使其成为空间密柱;桁筒是用空间桁架组成筒壁;腹筒是平面剪力墙中的空间薄壁。当然,实际的建筑物中是不会出现单筒结构的,常常是被应用在框架结构或者形成筒中筒结构。

当然,除了上述结构外,还有许多各有特点的建筑结构,例如,巨型结构。不同的建筑结构体系拥有的刚度和强度是很不相同的。西北地区处于高海拔,设防烈度较高,抗震能力要求高,建议使用框架—剪力墙结构来进行房屋施工建设。

三、西北地区房屋建筑施工地基工程的特点分析

西北地区由于地质条件复杂,导致房屋建设地基施工工程具有复杂性、严重性和困难性。

1. 复杂性。西北地区范围较大,气候多变,各种地质条件在此处都有存在,仅仅是其中青海省就拥有诸如黄土、动土、杂填土等多种土层,这就使得地基施工要按照具体的地址条件和环境气候影响,考虑到基本的抗震性、防侵蚀等多种问题,地基施工必须在认真勘察完地基情况并且考虑施工技术和施工难度之后才能在详细规划后进行。

2. 严重性。房屋建筑投入使用后,地基如果出现任何质量问题都会对整个建筑产生巨大的影响,这种影响是很难通过维护来弥补的,有些时候甚至会出现维护比新建所需要的资金还要过。这也就是说,如果勘察地基或者场地出现半点纰漏,就很容易导致规划出现问题,进而建造出失稳的地基,整个建筑就会受到巨大的破坏。有时候还会对人民的生命财产产生巨大的破坏。由于地基本身处于建筑底层,一旦出现问题又很难被人察觉,同时其问题还容易加剧,这就使得地基问题具有很强的严重性。

3. 困难性。复杂性和严重性使得地基问题相当棘手,同时地基是承载上层建筑的荷载,又属于地下建筑,这就使得在处理难度上有所增加。如果对地基进行维护或处理,很容易会影响到上层建筑,特别是已经开始投入使用的建筑,如果想对地基进行改造,必然会受到巨大的阻碍。

四、房屋建筑施工工程地基处理技术浅析

处于建筑物安全和质量都与地基存在精密的联系,因此必须要采用合适的地基处理技术,做好地质勘测工作和规划工作,选择合理的处理技术来避免出现地基质量问题。与此同时,也要使用恰当和维护技术将已发现的问题解决,控制损失,奠定房屋安全的基石。地基处理技术中,最常用的就是孔内深层强夯法、换填垫层法、砂石桩法、振冲法、水泥土搅拌法等。这些方法的主要目的都是对地基加固。使用到的应用技术包括桩基技术、加固技术等,都是为使地基的承载力增加,保证上层房屋建筑不会出现变形的情况。

1. 孔内深层强夯法。孔内深层强夯法的基本过程中,先在地基内部形成空洞,然后再孔内放入用于强夯的重锤,然后一边加料一边强夯,如果是进行填料,那么就一边填料一边强夯。孔内深层强夯法是我国唯一

一项在国际上取得金奖的地基处理技术。孔内深层强夯法同其他技术相比明显的不同是强夯是借助孔道进行地基深处的,在进行强夯作业时,能够保证填料从上至下都是进行这超压强、超挤密的填充,这就保证了孔内的填料在进行强夯骨戒的同时与周边桩柱会有强力挤密。考虑不同土层土质,对工艺进行修改,让桩体成为矿大头或串珠状,就能够保证桩与桩间土是保持紧密咬合的,进而增加了彼此间的摩阻力,这样就可以较大程度上提高地基的刚度,使其承载力呈 2~8 倍的提高速度增加。孔内深层强夯法可以用于填土、软弱土、风化岩、红粘土等地质的。青海地区存在不少的岩溶图通、硬夹层软硬不均等区域,使用孔内深层强夯法能够解决此类复杂地基的处理。另外,这种施工方法还有易控制、施工噪音低,能够消纳建筑垃圾等众多特点,还能够进行城区改造或者危房重建。

2. 强夯法与碎石桩法结合。该项技术的主要是对填土层进行了额外的处理,也就是利用碎石桩体进行了特殊处理,尤其是对地基土进行了排水固结处理,对碎石桩体进行的冲击是借助强大的夯点来实现的,这样就能够成功地将桩径中的碎石挤压到护土层内。如此做的结果就是在地基的顶层会有一层由土和碎石凝固而成的固结地基,这为房屋建筑保持稳定打下了坚实的基础。当然此项技术的关键所在还是对强夯法的使用上,要准确把握好夯击的深度、次数,只有这样才能以最大程度地保证夯击的成效。因此在正式夯击前要先计算土层的缺陷和厚度,然后考虑地基的性质,先进行几次试夯击,分析土层中超静孔隙水压力的出现和消失的时间来预估夯击的时间,反复多次确保质量。

3. 粉喷桩与水泥粉煤灰碎石桩结合。此项技术也是地基处理过程中常常使用的一种成熟技术,原理是复合地基具有很强的强度和承载能力。粉喷桩与水泥粉煤灰碎石桩结合能够保证在天然地基土的基础上将两种处理技术固结,保留了水泥粉煤灰碎石桩的承载能力,对粉喷桩的侧限增强也有很大的作用,在很大程度上还保护了土层,避免了水泥粉煤灰碎石桩对固结良好土地的侵蚀。

4. 碎石桩与水泥粉煤灰碎石桩的结合。很多时候,对于承载能力的要求很大,所以为了最大程度减缓沉降量和沉降速率,会桩体进行必要的建筑作业。前期准备工作就是要降低甚至甚至消除水,孔底不要出现积水,具体地刻意使用防水材料或者水泵抽水,同时也要确保混凝土的质量。另外,也不能忽视桩体混凝土的密实,由于密实度是衡量混凝土强度的一个重要指标,因此要引起足够的重视,在实际的操作过程汇总可以使用分层振捣浇筑等处理技术。浇筑尽量在短时间内完成,这样才能保证最终混凝土能够阻止水的渗入。

5. 振冲法。振冲法指的是在振动和高压水的共同作用下,利用水力冲孔达到加强地基密实度的方法,这种方法又名振冲碎石桩。在实际的工程项目中,对砂桩的挤密强度要比对桩的强的多,而振冲法又是一种理想的增加密实度的方法,必须成本较低,加固小姑良好,因此被广泛使用。使用振冲法加固的地基,也可以被视作是一种复合地基。在实际过程中,使用振冲法得到的石桩会呈三角形或者是方向,为了不让沉降出现不均匀的情况,要对相应的桩进行详细的设计,保证桩之间的对应关系实现平均受力。

6. 预压法。预压法主要是用来进行充填土等饱和属于饱和粘性的地基。如果按照具体的操作手段又可以将其划分为真空预压法、堆载预压法。真空预压法必须要保证地基的内部已经设置好了排水竖井,而堆载预压分则是要求当软土层的厚度在 4m 以下时,才能够使用堆在预压法进行处理,如果厚度超过了 4m,就应该使用诸如砂井等排水预压法进行相应的处理。

五、小结

以青海省的地质条件为例,简要概述了青海省特有的地质环境,五条高压超高压变质带,多种类型的花岗岩地质带等构成了青海省复杂的地质环境,这种地质环境使得房屋建筑施工变的更复杂、维护变的更困难,同时一旦出现问题后果也十分严重。青海省是一个地震频发的地区,为了应对地震必须要提高房屋建筑的抗震性,本文对房屋的建筑结构进行了比较详细的剖析,分析了框架结构体系、剪力墙结构体系、框架——剪力墙结构体系、筒体结构等建筑结构,指出框架——剪力墙结构体系是比较适合西北地区房屋建设的一种建筑结构。并对常见的房屋建筑施工中运用到的施工技术进行了深入的探讨,介绍了孔内深层强夯法、强夯法与碎石桩法结合、粉喷桩与水泥粉煤灰碎石桩结合等常见的地基处理技术。

(责任编辑:栾晓平)