

# Research on Installation and Construction Technology of Building Isolation Support

Ying Fu Jindu Li Zhiyang Zhang

Xinjiang Urban Construction Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830001, China

## Abstract

In the construction of building engineering, the purpose of installation of seismic isolation support is to effectively isolate the lower foundation structure of the building and the superstructure, and then after the occurrence of earthquake disaster accidents, weaken the transmission of seismic energy to the superstructure of the building, improve the seismic performance of the building structure. However, only by scientific and reasonable installation of the isolation bearing and strengthening the quality control of the installation of the isolation bearing can the seismic performance of the building structure be improved as a whole. Based on this, this paper focuses on the installation and construction technology of building isolation bearing for reference.

## Keywords

construction engineering; isolation bearing; installation construction

# 建筑隔震支座安装施工技术研究

付莹 李进笃 张志阳

新疆兵团城建集团有限公司, 中国 · 新疆 乌鲁木齐 830001

## 摘要

在建筑工程的施工建设中, 隔震支座的安装目的是将建筑下部基础结构与上部结构进行有效的隔离, 进而在发生地震灾害事故之后, 削弱地震能量向建筑上部结构的传递, 提高建筑结构的抗震性能。但是, 只有对隔震支座进行科学合理的安装, 加强隔震支座安装施工质量的控制, 才能从整体上提高建筑结构的抗震性能。基于此, 论文重点针对建筑隔震支座的安装施工技术进行了详细的分析, 以供参考。

## 关键词

建筑工程; 隔震支座; 安装施工

## 1 引言

经过 20 多年的研究与发展, 中国建筑结构的隔震技术理论已经相对成熟。但是, 与之相对应的隔震支座安装施工工法还没有完善。也正因为如此, 建筑工程的施工过程中, 隔震支座的安装施工总是出现各种各样的问题。论文以中国昌吉州阜康市中医医院新院区建设项目门诊医技住院综合楼隔震技术为例, 对中国的建筑隔震技术原理进行深入的研究, 了解隔震支座的具体构造与特点, 然后再以此为基础探索出科学合理的安装施工工艺技术, 加强隔震支座安装施工质量的控制。

## 2 建筑隔震技术的原理分析

建筑隔震技术, 其实就是一种被动式的振动控制技术, 即将一层“弹簧层”嵌入建筑的上部结构与下部结构之间, 将整个建筑结构分层三部分, 即上部结构部分、隔震层部分

与下部结构部分。然后通过“弹簧层”来延长结构的周期, 削弱地震能量对建筑结构的破坏程度<sup>[1]</sup>。具体如图 1 所示。目前, “弹簧层”即隔震层, 主要由两部分组成, 一部分是隔震橡胶支座, 另一部分是阻尼装置。“弹簧层”主要设置在建筑工程的基础结构与上部结构之间。无论是普通建筑结构, 还是学校、医院等存放了大量精密仪器设备的建筑结构, 都需要使用这种隔震技术。

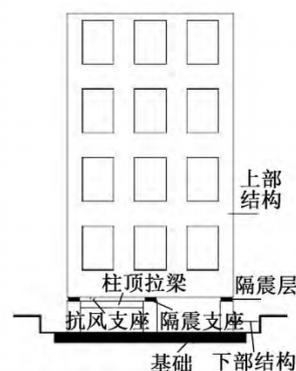


图 1 建筑隔震技术原理

【作者简介】付莹 (1989-), 女, 中国四川人, 本科, 工程师, 从事建筑工程研究。

### 3 建筑隔震支座的构造与特点

#### 3.1 隔震支座的构造

目前,建筑隔震支座主要有两种型号,一种是天然橡胶型号,另一种是带有铅芯能耗能的橡胶制作。昌吉州阜康市中医医院新院区建设项目门诊医技住院综合楼隔震支座主体主要由以下几部分组成:第一积层橡胶、第二积层薄钢板、第三橡胶保护层、第四上下封板等。水平变形性能,是隔震支座的重要技术参数之一。这一技术参数的评估需要参考以下四大指标:第一屈服前刚度、第二屈服后刚度、第三水平等效刚度、第四屈服力。本项目隔震支座的直径在600~1400mm,高度不足直径的一半。

#### 3.2 隔震支座的特点

建筑隔震支座的应用,主要表现出了以下五大特点:第一,竖向承载能力强,几乎可以与等截面钢筋混凝土柱的承载力相比,能够对建筑结构进行有效的支撑。第二,水平变形能力强,虽然其水平刚度不大,但是极限变形能力却高达350%,可以直接在建筑基础结构与上部结构之间形成水平向的柔弱层。第三,阻尼特性合理,如铅芯橡胶支座内有竖向铅芯的设计<sup>[2]</sup>。这一设计使得地震灾害发生后,建筑上部结构不容易发生明显的水平位移。第四,自复位功能较强,橡胶材料本就拥有较强的弹力,以橡胶为主要材料的隔震支座自然也能在风震或地震的作用下恢复原位。第五,耐久性强,隔震支座的保护层厚度约10mm,且保护层的制作材料中添加了许多的抗老化剂,其使用寿命已经超过100年。

### 4 建筑隔震支座安装施工技术要点

#### 4.1 选择性能好的隔震支座产品

在建筑隔震支座的安装施工过程中,选择性能好的隔震支座产品,能够为相关施工质量的控制打好基础。第一,工作人员要对设计图纸中的相关要求进行分析,并结合采购清单,对隔震支座产品的规格型号、比对参数等进行严格的核查,及时发现结构存在缺陷或者规格尺寸不符合安装施工要求的隔震支座,并将其退回厂家。第二,对隔震支座的产品合格证、出厂检测报告等文件进行核查,加强隔震支座产品性能的进一步检验,然后随机抽取若干样品,对样品的竖向刚度、水平刚度等力学性能进行检测,分析其与标准化性能指标之间的差异。

#### 4.2 施工准备

在隔震支座安装施工的准备阶段,需要做好以下三方面的工作:首先,对隔震支座安装施工方案进行严格的审核,并在专家的论证意见指导下,对这一方案进行优化和完善,提高方案的可行性,以免在后续安装施工过程中出现返工或设计变更问题<sup>[3]</sup>。其次,对预埋件进行妥善的处理。一般情况下,钢筋混凝土建筑结构中的预埋件,容易在多方面因素的影响下,出现不同程度的锈蚀问题,进而缩短其使用寿命,削弱建筑结构隔震层的性能。鉴于此,在正式开始施工之前,

需要对这些预埋件进行科学的防腐处理,先将预埋件表面的锈迹或污渍清洗干净,然后再涂抹一层防腐漆。最后,做好技术交底。隔震支座的安装施工流程异常复杂、烦琐,对于施工人员的技术要求比较高。为了减少各种施工问题的出现概率,非常有必要做好施工交底,确保施工人员能够准确理解建筑隔震设计理念,掌握隔震支座安装施工要点。

#### 4.3 下支墩钢筋连接

建筑结构的下支墩节点处,分布着大量的钢筋构件,如纵向钢筋、构造钢筋以及预埋螺栓等。在人为因素的影响下,这些钢筋构件的连接很容易出现位置偏移问题,进而与预埋件的施工产生冲突。为了解决这些问题,必须对施工精度提出严格的控制要求。使用钢筋绑扎方式,将主筋与外箍筋绑扎在一起,加强下支墩节点处钢筋构件的分布密度。然后再将隔震支座与下预埋板连接的预埋螺栓拧入螺纹孔内,防止螺纹孔被浇筑的混凝土填满。

#### 4.4 下支墩混凝土浇筑

在下支墩节点处进行试验段施工,然后根据试验段的施工情况,分析混凝土的浇筑与振捣对下支墩钢筋自由段、预埋板水平度的影响程度,并根据分析结果调整下支墩节点处的混凝土浇筑施工方案。首先,对混凝土材料的性能质量进行检测,避免出现混凝土离析等问题。其次,对下支墩混凝土浇筑施工方式进行合理的选择,如分段浇筑法等。再次,加强各层混凝土浇筑厚度的控制,并通过必要的测量措施,将各层混凝土的浇筑厚度偏差控制在合理范围内,使其不超过振捣棒作用长度的1.25倍。最后,对下支墩柱脚进行封堵,以免出现混凝土漏浆问题<sup>[4]</sup>。与此同时,还要对混凝土进行同时浇筑和振捣,对混凝土的整点数量与分布位置进行合理设置,对混凝土的振捣顺序与振捣棒留振时间进行合理的控制。当混凝土表面没有任何气泡后,再结束振捣。

#### 4.5 下预埋板安装

##### 4.5.1 钢筋布设

下支墩混凝土浇筑施工完成2h后,就可以开始钢筋布设。在这一过程中,需要按照CAD钢筋布置图中的相关要求,根据相应的顺序将钢筋布设到预定的空间方位中,并进行1:1的放样处理。

##### 4.5.2 下预埋板安装

在指定位置进行预埋件的安装,并对其记性水平移动,然后利用水准仪测量下预埋板的高度与四角位置,使用调节螺栓,校正预埋板的水平位置与标高,使定位偏差不超过3mm。之后,再利用点焊的方式将预埋件螺套与柱帽钢筋件连接在一起。

##### 4.5.3 下柱帽混凝土浇筑

针对下柱帽混凝土的浇筑,可以使用人工布料方式或者机械浇筑方式。如果单个柱帽混凝土浇筑量偏小,使用人工布料方式,能够最大限度地避免预埋板位置偏移问题的出现。在下柱帽混凝土的浇筑施工过程中,需要对振捣点的数

量进行合理的设定,加强振捣棒与主筋、预埋板之间距离的控制。在完成所有的浇筑施工措施之后,还需要采取针对性的保护措施,以免因为人员的随意踩踏或者设备重力作用,引起混凝土裂缝、麻面等质量问题。

#### 4.6 隔震支座的安装

在正式开始安装隔震支座之前,需要先检查支座产品的外观结构,确保不存在任何破损变形问题。如果发现支座产品遭到了外力的破坏,就要采取恰当的修补措施或者更换措施。检测混凝土试块的强度,确保其超过二次浇筑混凝土设计强度的85%。对现场的实际情况进行分析,并以此为基础确定隔震支座的吊装线路,通过前期的试吊明确吊点的数量与位置。之后,再将隔震支座正式吊运至目标位置,调整支座的水平位置朝向角度,使隔震支座的肢体螺栓孔与预埋板的螺栓孔处于相同直线。当隔震支座准确到达预计位置之后,再将支座进行下放。将下预埋板表层的混凝土浮浆与污渍进行清理,然后进行隔震支座的安装。测量隔震支座的水平位置、标高以及顶面水平值等参数,并按照相关标准进行校正,确保顶面水平值的偏差不超过0.8%。完成隔震支座的安装之后,还需要再一次检查支座的水平位置,并将垫片提前设置到隔震支座与预埋板之间<sup>[5]</sup>。如果隔震支座水平位置不符合相关要求,则可以直接移动垫片,进行支座水平值的调整。最后再通过对称的方式将两侧螺栓同时拧紧。

#### 4.7 上预埋板安装

在正式开始安装上预埋板之前,需要先检查隔震支座和下部构件是否紧固,然后再将上预埋板设置到隔震制作的顶部位置,并用螺栓进行固定连接。将上部钢筋网片和梁中局部预埋螺栓捆绑在一起,对上部结构模板进行支护。由于隔震支座上连接板与上部柱梁相交,所以在施工过程中需要进行特定型号专用模板的配置。安装完成后,要对上预埋板的轴线与水平度进行校正,最后再进行混凝土的浇筑施工。

#### 4.8 隔震支座的监测

在隔震支座安装施工中,在施工环境、施工人员、施工技术等因素的影响下,出现隔震支座变形或位移的问题比较多。如果不能对这一问题进行妥善处理,整个建筑工程的施工质量与施工安全将会受到较大的影响。对此,建议在隔震支座的安装施工过程中将传感器设计到隔震支座周边,并进行远程无线自动化监测系统的搭设,以此来加强隔震支座

的监测<sup>[6]</sup>。工作人员根据系统监测过程中采集到的竖向位移、水平位移以及偏心变形等相关数据,结合施工现场的实际情况,就可以编制出相应的隔震支座健康诊断报告,及时找出隔震支座安装施工存在的问题。

#### 4.9 隔震支座的检测及维护

在隔震支座的安装施工过程中,加强施工质量的检测,可以及时发现隔震支座的安装施工质量缺陷,并采取针对性的返工处理措施。例如,在完成下支墩钢筋的连接施工后,检查钢筋部件的具体位置与分布密度,就可以及时发现出现位置偏差的钢筋构件,并采取针对性的偏差控制措施。

另外,在隔震支座安装施工完成后,还要从外观与结构性能方面,对隔震支座进行全方位的检测,找出隔震支座安装施工中存在的问题,并采取针对性的整改措施,确保在工程交付之前,与隔震支座安装施工有关的质量问题都能够得到彻底的处理。

### 5 结语

综上所述,隔震支座的安装施工,直接关系着整个建筑工程的施工质量与使用寿命。而要想提高隔震支座安装施工质量,不仅要选择性能质量有保证的隔震支座产品,还要做好前期的准备工作,提前让施工人员对施工技术和施工要点有一个准确的把握。与此同时,还要严格按照相关标准和要求,对隔震支座进行规范化的安装与施工,并做好相应的监测与维护,消除隔震支座安装施工中的各种安全隐患与质量隐患。

#### 参考文献

- [1] 邓鹏.某高层建筑基础隔震层施工技术[J].施工技术,2021,50(21):23-27.
- [2] 钟灿辉.隔震支座安装及维护施工技术[J].城市建筑,2016(36):104.
- [3] 吴应雄,张东鹏,苏文庭,等.建筑隔震工程隔震橡胶支座安装施工工艺分析[J].施工技术,2018,47(16):143-146.
- [4] 赵育才.建筑隔震橡胶支座安装施工工法[J].山西建筑,2017,43(22):36-37.
- [5] 夏鹏,胥东,徐平,等.多层建筑隔震橡胶支座安装技术[J].建筑施工,2020,42(10):1879-1880+1883.
- [6] 吴应雄,张东鹏,吴巧云,等.建筑隔震工程隔震构造及施工成套关键技术与应用[J].中国科技成果,2022,23(20):44-45+48.