

# 地震带房建隔震技术施工及维护体系研究

杨建森

中建三局第三建设工程有限责任公司 湖北武汉 430070

**摘要:** 隔震技术施工及维护体系在地震带房建工程中应用广泛, 隔震支座是一种隔震效果最好的柔性支承装置。本文以云南省普通高中建设项目EPC总承包(会泽高中段), 分析了隔震技术施工原理, 介绍了隔震支座的分类, 总结了隔震支座施工技术, 希望可以提升房建工程隔震技术, 减轻地震给房屋质量造成的伤害和影响。

**关键词:** 地震带; 房建; 隔震技术施工; 维护体系

## 引言

建筑工程隔震技术源于上世纪六十年代, 隔震支座最早由新西兰学者研发, 隔震支座的出现对建筑隔震技术产生了深刻影响。我国对隔震技术的研究相对较晚, 但在大量建筑工程实践中积累很多实用经验。在房建工程中应用隔震技术, 通常需要设置大量隔震支座, 隔震支座安装精度较高, 隔震效果安全可靠且施工便捷, 施工成本较低, 具有重要的推广价值。

隔震技术研究的优化重点是提升隔震支座性能, 完善检测与评估维护体系, 推动房建工程实现创优施工。研究和创新隔震技术的理论, 对提高隔震技术施工工艺和施工质量具有重要应用价值。

## 1 工程概况

本工程位于云南省会泽县, 抗震设防烈度为8度, 设计基本地震加速度值0.20g, 所在场地设计地震分组为第三组, 场地类别为II类。橡胶支座设置于上支墩底和下支墩顶之间, 支座分为天然橡胶支座、带铅芯橡胶支座、高阻尼支座。

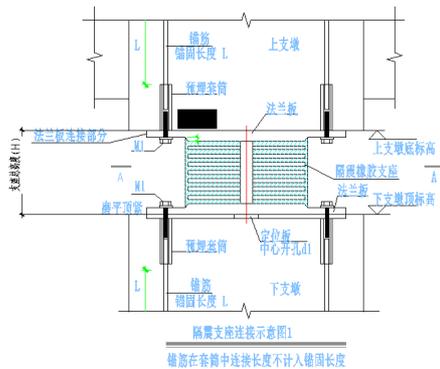


图1 隔震支座设计图

## 2 隔震技术施工原理

隔震技术施工原理是通过在地基和房屋建筑结构之间的隔震层中安装隔震支座, 在地震中发挥隔震、减震作用, 隔震层隔开了上部结构和地震动的水平成分。在遭遇大地震时, 隔震支座通过能量转换, 不仅维持了建筑结构主体的功能和平衡, 还可以消耗和吸收地震能量, 减轻地震对房屋结构的破坏, 保护建筑内部设备和人们生命财产安全。采用隔震支座房建工程的地震反应仅为传统抗震

结构的1/6左右。房建支座隔震技术已逐渐成熟, 可以经受地震考验, 确保良好的隔震效果和施工质量。

## 3 隔震支座分类

基于隔震机理的不同, 隔震支座可以分为叠层橡胶垫隔震支座、组合隔震支座、摩擦摆隔震支座、滚轴或滚珠摩擦隔震支座、滑动凹面基础隔震支座等, 另外, 农村房屋可采用钢筋沥青隔震支座和砂垫层隔震支座等。按照材料不同, 隔震支座主要划分为橡胶隔震支座、铅芯橡胶隔震支座和高阻尼隔震支座, 其中橡胶隔震支座应用最广泛。隔震支座材料耐久性好, 材料使用时间满足房建工程使用年限, 施工质量安全可靠。隔震支座减轻了地震对建筑上部结构的作用, 建筑结构选型更自由。橡胶隔震支座广泛应用于房建工程、桥梁工程、道路施工等, 隔震技术最关键的是隔震支座施工技术。橡胶是隔震支座的“心脏”, 橡胶阻尼越大, 消耗外部能量的能力越强, 隔震支座可明显降低地震烈度。

## 4 隔震支座施工及维护体系

### 4.1 施工准备

按照房建工程的实际施工要求进行测量放线, 明确各控制点和隔震支标高, 确定隔震支座在支墩顶部和下支墩顶面标高, 严格控制轴线。下支墩采用定位筋固定牢靠, 避免混凝土浇筑过程中支墩偏移。做好技术交底工作, 重点检查隔震支座结构节点位置质量, 确保隔震支座结构满足设计和防震要求。



图2 下支墩施工图

### 4.2 上下支墩混凝土浇筑

先进行下支墩混凝土浇筑, 再进行上支墩混凝土施工。在上支

墩施工过程中,严格控制隔震层主次节点施工质量和钢筋密度,控制上支墩和梁底距离 $>200\text{mm}$ ,为确保混凝土浇筑质量,应预防梁钢筋和预埋套筒发生碰撞。上支墩模板标高应在隔震支座上面 $>10\text{mm}$ ,这样方便支座日后的更换和维修。下支墩施工时钢筋、预埋螺栓、套筒等数量多、密度大,应合理协商施工顺序,先确定预埋件位置后再继续钢筋施工,在绑好主筋、外筋后用直螺纹连接钢筋。混凝土浇筑采用下支墩混凝土分段浇筑施工方式,要求支墩钢筋纵筋自由端长度合理,避免过长影响预埋水平度,因预埋定位钢板位于下支墩顶部,此部位混凝土需振捣密实,混凝土终凝前取出定位钢板,对下支墩顶面及时进行二次收面,避免蜂窝麻面。混凝土浇筑过程应确保混凝土高度,控制混凝土分层浇筑厚度,封堵支墩的柱脚位置,施工工程有效预防混凝土浇筑的漏浆、离析等质量通病。

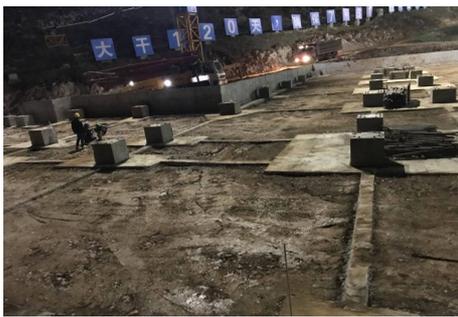


图3 下支墩混凝土施工图

#### 4.3 支座下预埋板安装

支座下预埋板安装分为支座下钢筋施工、下预埋板安装和下柱帽混凝土浇筑。第一,在混凝土浇筑结束后 $\geq 2\text{d}$ ,开始进行钢筋施工。该处钢筋项目配筋较多,为确保施工效率和施工质量,应严格规范钢筋排列顺序。结合施工图纸确定钢筋位置和摆放顺序,规范做好预埋件施工。第二,预埋板安装采用平移施工方式,控制平面定位偏差 $\leq \pm 2\text{mm}$ ,严格控制并复核预埋板安装高度和四角标高。先在柱帽位置点焊固定,复核无误后焊接钢筋头,确保安装牢固。第三,下柱帽混凝土施工注意控制混凝土浇筑量,采用单一混凝土材料,浇筑量较少,如采用机械施工混凝土下落重力较大可能造成预埋板偏移,因此采用人工方式进行混凝土浇筑。浇筑同时进行充分振捣,并避免踩踏预埋件和模板。完成混凝土浇筑后,清理、擦拭预埋板表面。为有效预防混凝土污染隔震支座,可用塑料布包裹隔震支座。



图4 隔震支座预埋定位图

#### 4.4 隔震支座安装

隔震支座安装主要是支架安装和上预埋件安装,第一,安装隔震支座支架。对混凝土浇筑质量进行检测,确保浇筑确定满足设计强度要求。在混凝土浇筑强度达到设计强度 $85\%$ 以上时,清理干净预埋板表面,涂上黄油进行隔震支架安装。安装过程严格参考设计图,拧紧所有螺栓,控制支座水平偏差 $<0.6\%$ ,吊装时先确定合理的吊装点位,严格控制支座和连接板缝隙,避免支架安装出现缝隙过大的问题。施工人员应轻拿轻放支座,安装过程尽量缓慢,最大程度地减少对支座的碰撞或损伤。支座在指定位置安装前,先取下预埋板上的螺母,安装后确保螺栓孔和预埋孔在同一条直线上,最后对称拧好螺栓并涂黄油。第二,隔震支座的上预埋件安装。安装好支座和下发构件,在支座顶部放上预埋板,并拧紧螺栓,确保上预埋件安装应牢固。固定梁内螺栓和上方钢筋网片,然后支护处理结构模板,此区域即底模。隔震支座安装质量检查,应复核检验轴线、水平线等,确保隔震支座安装质量符合房建工程设计要求。



图5 隔震支座安装图

#### 5 结语

在实际施工中应结合项目所在地实际情况与设计要求,把握测量放线、上下支墩钢筋与混凝土浇筑、支座下预埋板安装与橡胶支座安装等施工工艺要点,并通过加强材料质量控制、施工构造控制、安全管理等方式,最大限度地提高施工质量管控成果,促进建筑物隔震、减震性能提升,维护住户的生命财产安全。

#### 参考文献:

- [1]曹磊.隔震支座施工与质量控制分析[J].工程建设与设计, 2023(06): 189-191.DOI: 10.13616/j.cnki.gcsysj.2023.03.261.
- [2]李红现,李占良,于新平,毛仲喜,冯玉辉,马振和,雷万里.基于大型机场下隔震支座施工技术[J].山西建筑, 2023, 49(05): 38-41+122.DOI: 10.13719/j.cnki.1009-6825.2023.05.010.
- [3]赵文刚.混凝土桥梁橡胶隔震支座高精度安装施工技术研究[J].江苏建筑, 2022(05): 44-48.
- [4]王伟,万学林,葛立新,廖飞,王利文,李茂.基于精准定位与快速安装的智能橡胶隔震支座施工技术[J].施工技术(中英文), 2022, 51(15): 46-49.
- [5]祁永军,张忠斌,张浩,郝佳欣,李灵通.隔震支座高效安装施工技术研究与探讨[J].建筑结构, 2022, 52(S1): 2994-2999.DOI: 10.19701/j.jzjg.22S1037.