

河南省房屋安全检测鉴定单位（住建局备案第三方检测单位）

产品名称	河南省房屋安全检测鉴定单位（住建局备案第三方检测单位）
公司名称	广东中建研检测鉴定有限公司
价格	.00/个
规格参数	
公司地址	深圳市宝安区新安街道翻身社区49区河东商业城 华创达文化科技产业园11栋A座604
联系电话	13528448808

产品详情

河南省房屋安全检测鉴定单位（住建局备案第三方检测单位）

位服务建筑范围：

- 1、施工周边房屋安全鉴定与证据保存。
- 2、危险房屋危险性等级鉴定。
- 3、申请营业执照及工商年审房屋安全鉴定。
- 4、房屋加层、扩建、改造安全性检测鉴定。
- 5、中小学、幼儿园校舍及医疗用房抗震鉴定。
- 6、房屋施工质量检测鉴定。
- 7、火灾后建筑结构安全检测鉴定。
- 8、房屋可靠性、安全性、使用性、耐久性检测鉴定。
- 9、建筑物沉降、倾斜跟踪监测与鉴定。
- 10、司法仲裁鉴定等

1工程概况

1.1 原有建筑概况

该建筑原有功能为疗养院，建于1989年，结构模型如图1所示，建筑平面如图2所示。结构形式为4层砖混结构，屋顶板为100mm钢筋混凝土现浇板，其余楼层楼板为80mm冷拔钢丝预制空心板，纵、横墙混合承重，外墙360mm厚，内部纵、横墙均为240mm厚，层高3.3m，结构平面形状近似呈不规则“L”形，基础为条形素混凝土刚性基础。设计时考虑了结构抗震构造措施。

图1 砌体结构模型渲染图

1.2 加层建筑概况

在原结构屋顶加建1层轻钢结构房屋，将原建筑不上人屋面改为宾馆。由于平面形状不规则，屋顶大部分范围为双坡，局部范围为多坡。新增房屋屋檐处距原建筑屋顶高度为3.6m。新增房屋采用舒乐板(面层为钢丝网与水泥砂浆，芯层为苯板)

围护墙，屋顶采用彩钢夹芯板，最大程度上减小了加层建筑的总重量。

图2 建筑平面图

图3 加建结构三维模型图

加层结构主体形式为双向多跨钢框架，局部为空间刚架，柱脚与原结构之间均采用铰接(图3)。

2 结构检测结果

根据该项目的检测鉴定报告，结构基础、砖墙、砂浆以及楼板等强度等级均不小于原设计图纸中的要求；结构加层后多数构件满足承载力要求，局部范围不满足承载力要求，该结构可以进行加层改造。

3 计算及分析

3.1 使用程序及模型信息

采用Sap2000软件对原结构及加层结构进行整体建模分析。砖墙及楼板采用shell单元模拟，钢柱、钢梁采用frame单元模拟，新增结构与原结构之间采用铰接连接。

荷载取值按实际使用情况和《建筑结构荷载规范》(GB 50009-2001，2006年版)中的相关规定取值。建筑场地类别为Ⅱ类，设计地震分组为第一组，抗震设防烈度为8度，设计基本地震加速度值为0.2g，抗震等级为二级。

3.2 实用抗震分析方法

砖混结构与轻钢加层组成混合结构的地震作用是计算分析的难点，根本原因在于两类结构的阻尼比不同。目前，国内规范尚未提及该类问题的处理办法，总结国内相关文献，也未发现特别实用的精确

计算分析办法。

本工程为解决计算分析难题，采用了偏保守的实用设计办法，即在相关技术分析手段仍不成熟的情况下，加大安全系数，按照偏保守的情况考虑，将砖混结构和上部轻钢加层结构整体建模计算，阻尼比统一按照0.02取值计算其整体相互影响，并复核轻钢加层结构；然后将下部结构单独建模计算分析，取0.05的阻尼比计算地震作用，并与整体分析得到的轻钢加层结构地震力组合验算下部砌体结构。

3.3 抗震分析结果

经整体抗震分析验算，上部轻钢结构对地震作用不敏感，地震作用组合并不是上部结构的控制作用组合；下部结构对抗震计算较为敏感，地震作用工况是其设计控制工况。

上部结构为轻钢结构，刚度及质量相对于下部结构均比较小，具有明显的“鞭梢效应”，但是由于轻钢结构具有较好的抗震特性，所以经计算分析，地震力并不是结构的主要控制力，这就表明本工程所用设计方法并没有使得轻钢加层结构增加额外的设计富裕量。当然，本工程加层结构是单层轻钢，对于多层轻钢加层结构并不一定有参考意义。

计算下部结构的地震力时，该实用方法放大了在共同作用下上部轻钢结构的地震力，精确计算了下部结构的地震作用力，并将两者组合得到共同作用的地震力。经比较，由于上部地震作用传给下面的力相对不大，所以该实用计算方法得到的地震力对于复核砌体结构也是基本可行的：既能够解决计算难题，又没有过于保守。计算结果表明，多数墙体均满足承载力要求，局部抗剪承载力不满足要求，均在底层至2层的“凸角”位置，这与整体结构概念也是相吻合的。

4 加固处理措施

4.1 原结构地基承载力的验算

按《砖混结构房屋加层技术规范》(CECS78:96)， $\eta_k = \mu \cdot \eta_{ok}$ 。当原房屋经长期使用，未现裂缝和异常变形，地基沉降均匀，上部结构刚度较大，原基底地基承载力80kPa以上时，结合当地实践经验，对粉土、粉质粘土、砂土、粘土的地基承载力可适当提高，提高系数 μ 在1.05~1.25之间。本工程地基承载力与地基作用压强的比值为0.95，因本工程正好满足前面的条件，考虑此提高项，可以认为地基承载力满足要求。

4.2 原结构墙体承载力不足的处理

原结构拐角凸角处的墙体抗剪承载力不足，根据建筑外立面墙面齐平的要求，决定采用单侧板墙加固法，加固后，该墙体满足抗震承载力要求。板墙加固法如图4所示。

图4 板墙加固墙体

4.3 砌体屋顶的加固处理

原有建筑顶层为刚性防水、建筑找坡，加层后，原有房屋的屋顶成为楼盖基层，改为轻质室内地面。楼面荷载恒载减小、活荷载增加，经核算，在楼面荷载作用下，原结构顶板基本满足承载力要求，因而不做加固。对于局部开洞的地方采用粘碳纤维布的办法加固处理。

4.4 砌体与新增加层结构连接处理

根据结构体系布置要求，柱列布置应与原结构承重墙及构造柱的布置相一致，并在原圈梁顶部新增封闭反梁。新增反梁可有效传递刚架的柱脚轴力、剪力，并保证新旧结构的共同工作，提高房屋整体的抗剪、抗拉强度，提高抗震能力，并可使加层部分新增的荷载比较均匀地传递至原有结构，因而屋顶新旧连接构造非常关键。

在新增设钢筋混凝土反梁施工前，将界面凿毛，并用清水冲洗干净，在连接界面刷1层水泥浆类界面剂，保证新旧结构混凝土的可靠结合，并在反梁混凝土中加入适量膨胀剂，以减轻反梁的收缩对界面连接的影响。

在加层建筑的门及中间走廊范围内因建筑要求，截面高度应当降低，为保证反梁封闭整体性和传力要求，在门和走廊的部位降低反梁的截面高度。

屋顶钢柱采用铰接柱脚，钢柱脚下设置短柱墩，边跨短柱墩为暗柱墩，三面与混凝土反梁连接，中间跨短柱墩高出混凝土反梁。由于边跨钢柱脚承受更多的水平剪力和地震力，因而在柱脚中加设了抗剪键，柱墩及钢柱脚连接。

5 结语

- 1.轻钢加层结构应以概念设计原则为指导，加层建筑的结构体系及构件布置应综合考虑对原结构的影响。
- 2.加层结构的抗震计算是该类工程计算分析工作的难点，由于目前常用的有限元软件都无法准确计算这种混合结构的地震作用，所以本工程中提出的实用设计方法也可供同行参考借鉴。
- 3.由于上部刚架具有很强的鞭梢效应，屋顶加层结构与原结构的连接尤为重要，连接部位的安全度应提高一级，需要采用可靠的构造措施。