

屋面增加集中荷载对某综合楼结构安全性鉴定影响浅析

谢福林 粟瀚 韩海方 张勇

四川文茂建设工程检测有限公司 610045

摘要: 本文依托我单位实际工程中的某综合楼房屋结构安全性和抗震性鉴定项目,通过查阅该综合楼的勘察、设计、施工、加固改造等相关图纸资料;查看现状、使用条件环境的变化;调查和检测地基基础、建筑材料性能检测分析;承重结构、围护结构检查分析;通过PKPM软件对该综合楼建模,计算分析,对该综合楼进行结构安全性等级评定。限于篇幅,本文仅对该综合楼屋面增加集中荷载对其结构的安全性鉴定影响进行简要分析。

关键词: 集中荷载; 结构安全性; 鉴定影响

1 前言

民用建筑安全性鉴定是对民用建筑的结构承载力和结构整体性所进行的调查、检测、验算、分析和评定等一系列活动。对民用建筑物的初步调查、确定鉴定目的范围内容、详细调查检测,通过结构软件PKPM建模计算分析建筑物上部结构构件(包括主要构件和一般构件)承载力进行安全性鉴定评级。

我国人口数量多,建筑业发展迅速,新建和老旧建筑数量持续增多。随着使用年限增加,老旧房屋随着材料老化,规范强度降低,原来设计结构安全储备减少,建筑技术不断发展,原有建筑结构设计理念稍显落伍,加上部分老旧房屋改变使用功能,改变原有房屋建筑结构形式,增加荷载等不利影响,特别是自建房尤其严重。近些年,福建省泉州市欣佳酒店“3·7”坍塌事故、湖南长沙望城自建房倒塌等房屋安全事故,使我们对房屋安全性鉴定工作越来越受到重视。本文依托我单位实际工程中的某综合楼房屋结构安全性和抗震性鉴定项目,对该建筑进行结构安全性等级评定、抗震是否满足要求。限于篇幅,本文仅对该综合楼屋面增加集中荷载对其结构的安全性鉴定影响进行简要分析。

2 工程概况

2.1 项目简述

该综合楼主体结构修建时间约为2009年,主体结构型式为地上5+1F混凝土框架结构。结构总长约45.30m,宽约为16.80m,一层层高4.5m,其余层高2.8m,建筑结

构总高度约为18.20m,建筑面积为2395.41m²。使用功能为住宅及办公,建成至今未改变使用用途。

2.2 项目工程地质概况

该综合楼位于甘孜州丹巴县县城外2km处,地面高程为2500.21~2500.31m,相对高差为0.10m,区域地貌原属高山峡谷地貌区,微地貌为大渡河Ⅱ级阶地。断裂不发育,地层由第四系全新统冲洪积(Q4al+pl)粉砂及卵石土组成,从上而下按地层顺序(编号)为:①粉砂、②1松散卵石、②2稍密卵石、②3中密卵石。场地地貌单一,地形平坦。无不良地质作用,场地稳定性好,基础形式采用独立基础,以稍密卵石层作为基础持力层。

2.3 现场检查、检测、位移测量情况

根据现场调查情况,该建筑周围场地土未出现明显不均匀沉陷开裂现象,室内地坪未发现开裂现象。现场检查未发现该建筑散水有开裂现象;该建筑上部承重结构未发现因地基基础不均匀沉降引起的开裂破坏现象。表明该建筑的地基基础现阶段较稳定,地基基础无明显静载缺陷。

经现场检查检测,未发现该建筑上部承重结构钢筋混凝土梁、柱节点出现明显裂缝破坏和不适于继续承载的位移变形,未发现结构构件出现影响结构性能的质量缺陷,构件外观质量良好,构件工作无异常。构件节点连接方式及构造措施满足规范要求。现场钢筋混凝土梁、柱混凝土强度采用回弹法进行检测。检测结果表明所检测构件强度均符合相关规范要求。现场检测未发现该建筑上部承重结构存在有不适于继续承载的侧向位移(顶点位移及层间位

移),也未发现结构构件因侧向位移导致的裂缝、变形或其他损坏迹象。

经现场检查,该建筑楼、屋面板均为现浇板,2019年,综合楼屋面新增3个3吨重的储水罐和30厘米厚的种植土。每个储水罐加满水状态储水量约为3吨;屋面堆载了大量种植土,约占屋面总面积80%,平均厚度约为30厘米。如图1,图2所示。



图1 屋面新加储水罐



图2 屋面新加储水罐

现场检查发现该建筑屋面防水开裂,顶层(第五层)室内出现严重渗水;现场检查情况如图3,图4所示。



图3 建筑屋面防水开裂



图4 第五层顶层室内渗水

3 该综合楼 PKPM 软件建模计算分析

3.1 PKPM 软件建模参数取值

通过结构软件 PKPM 建模计算分析该综合楼上部结构构件(包括主要构件和一般构件)承载力进行安全性鉴定评级。楼、屋面荷载标准值:恒荷载标准值取值 4.0kN/m^2 ;活荷载标准值取值楼面 2.0kN/m^2 ;楼梯 2.5kN/m^2 ;走廊 2.0kN/m^2 ;上人屋面 2.0kN/m^2 ;不上屋面 0.5kN/m^2 ;局部集中荷载 10kN (3吨左右的储水罐和种植土换算集中荷载);填充墙容重取 10kN/m^3 ;混凝土强度 C25;构件截面尺寸及钢筋布置依据设计取值;不计算风荷载;结构安全等级及重要性系数二级重要性系数 1.0。

限于篇幅,仅对该建筑物屋面增加集中荷载(屋面新增3个3吨左右的储水罐和种植土)及去掉增加的屋面集中荷载(上述储水罐和种植土)对建筑房屋结构的安全性鉴定影响进行简要对比分析。

3.2 PKPM 结构计算模型及第五层结构模型

PKPM 建模某综合楼上部结构构件计算模型见图5,第五层模型见图6。

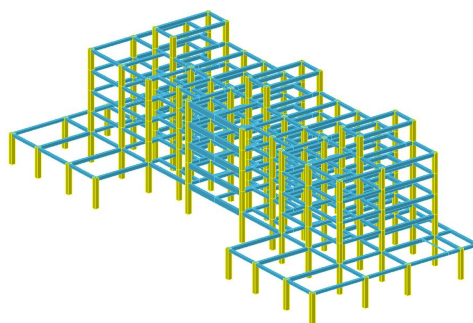


图5 某综合楼的结构计算模型

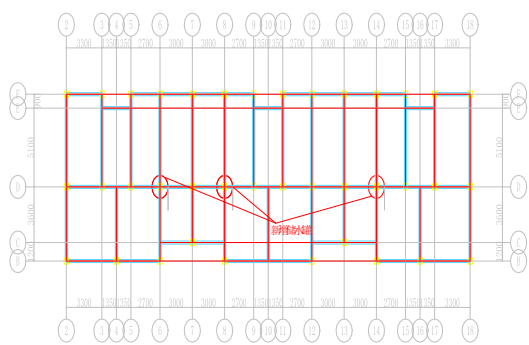


图6 某综合楼的第五层屋顶3个储水罐结构计算模型

3.3 PKPM 建模验算鉴定评级结果及简要分析

该综合楼上部结构构件承载力安全性(屋面有无集中荷载,主要对影响较大的是建筑第五层,其它层影响较小,篇幅有限,未全部列出),按照有集中荷载条件(屋面新增3个3吨重储水罐及种植土)对该综合楼利用PKPM建模验算分析,第五层钢筋砼柱、钢筋砼梁及钢筋砼次梁鉴定评级结果(屋面有无集中荷载-3个3吨重储水罐及种植土)见表1。

表1 某综合楼第五层砼柱、梁及次梁鉴定评级结果表(屋面有无集中荷载对比)

鉴定部位和构件		构件评级和含量百分比(%)				
		构件数量	a_u	百分比	b_u	百分比
有集中荷载	砼柱	38	28	73.7	1	2.6
无集中荷载		38	38	100.0	0	0.0
有集中荷载砼柱总计		216	204	94.4	3	1.4
有集中荷载	砼梁	82	63	76.8	2	2.4
无集中荷载		82	82	100.0	0	0.0
有集中荷载砼梁总计		414	381	92.0	10	2.4
有集中荷载	砼次梁	4	3	75.0	0	0.0
无集中荷载		4	4	100.0	0	0.0
有集中荷载砼次梁总计		29	27	93.0	0	0
鉴定部位和构件		构件数量	c_u	百分比	d_u	百分比
有集中荷载	砼柱	38	5	13.2	4	10.5
无集中荷载		38	0	0.0	0	0.0
有集中荷载砼柱总计		216	216	5	2.3	4
有集中荷载	砼梁	82	1	1.2	6	19.5
无集中荷载		82	0	0.0	0	0.0
有集中荷载砼梁总计		414	414	3	0.8	20
有集中荷载	砼次梁	4	0	0.0	1	25.0
无集中荷载		4	0	0.0	0	0.0
有集中荷载砼次梁总计		29	29	1	3.5	1

3.4 乡村基层主体作用发挥不够

我国建筑物屋面在后期使用中,经常增加一些辅助功能的集中荷载,如增加储水罐箱、增加种植土绿化及太阳能面板等后期增加的集中荷载。尤其老旧房屋,增加集中荷载的现象较为明显。在这些建筑物中,当时建筑设计人员未考虑屋面增加集中荷载情况,不会因后期增加集中荷载,对相关影响结构构件进行特殊加固设计处理。

建筑物屋面增加集中荷载,超载会对结构构件造成有规律的损伤、变形和开裂。钢筋砼梁柱板产生变形、位移、倾斜及裂缝,减弱了结构承载能力。增加集中荷载对不同的房屋结构构件引起的受弯裂缝、受剪裂缝、受压裂缝有不同特征,对房屋结构破坏起到推波助澜的作用,增加的荷载其结果往往使楼板下挠、开裂,裂缝增大。长期超载情况下,会使结构突然破坏,发生突发性房屋安全事故。增加的种植土根系对屋面的柔性防水很容易造成破坏。再加上水的侵蚀,建筑物屋面易形成渗漏,扩大了原有房屋结构质量的瑕疵,加速了房屋老化,减少了房屋的使用寿命。可见,建筑物屋面增加额外集中荷载对其结构的安全性影响较大,影响结构安全使用。

参考文献

[1]朱冬宇;吴大志;单逊. 动荷载对双排桩支挡结构的影响分析[J]. 工程建设与设计,2020:4.

[2]成强. 复合材料夹层结构机身集中荷载传力研究[J]. 科学技术创新,2022:4.

[3]饶飞;王国波. 两种荷载对地下结构影响的对比分析[J]. 工程爆破,2020:8.

[4]熊铁华. 新旧荷载规范中高耸结构的等效静力风荷载比较[J]. 武汉大学学报(工学版),2020:5.

[5]汪华阳. 风荷载对于高耸结构的影响[J]. 房地产导刊,2020:249.

[6]李宏海;陈凯;唐意;何连华. 《屋面结构雪荷载设计标准》的技术要点[J]. 建筑结构,2021:4.

[7]陈俊呈. 房屋建筑局部增加荷载对整体结构安全的研究[J]. 建筑技术开发,2023:3.