

医院建筑结构设计要点

刘吉军

山东德建集团有限公司

摘要:随着我国医疗卫生事业的飞速发展,医院的建设规模也越来越大,而医院建筑作为医院的基础设施,对它的设计有着严格的要求。可以说,医院建筑设计水平,在很大程度上影响着医院的医疗服务水平,所以要不断提高医院建筑设计水平,优化其设计方案。本文主要针对医院建筑结构设计要点进行了探讨。

关键词: 医院建筑; 结构设计; 设计要点

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2020.12.234

建筑结构是建筑物的骨架核心,是由各种结构构件,例如梁、板、柱、墙等所构成的能够承受各种力学作用的体系。医院建筑因具有特殊的功能性要求,其结构设计自然也有一定的特殊性,下面就联系实践经验,来简单谈谈医院建筑结构设计要点。

一、荷载取值

建筑荷载是建筑结构的一项基本设计参数,它的取值将直接影响到建筑的安全性及耐久性。现阶段在我国的《建筑结构荷载规范》中尚未对医院建筑的荷载取值进行比较全面的规定,所以在实际取值中多是参考相关技术现状所确定的结构安全度。具体来说,首先考虑到医院的人流量较大,当发生火灾等紧急情况时公共通道梁、板内力会在短时间内明显增大,所以建议门诊楼梯、医技楼梯及走廊等地的荷载取值 $\geq 3.5 \text{ kN/m}^2$;其次,根据相关荷载规范要求,病房楼和办公楼的活荷载可以进行适当折减,但门诊楼和医技楼的活荷载最好不要折减,因为这些地方的功能区布置可能会出现一些变动,必须要提前考虑到相关问题,为日后的改动做好准备;第三,电梯的设计不能一味套用现有规范,而应当要根据厂家提供的相关参数进行合理取值;第四,机电设备用房和大型医疗设备用房区域的活荷载可以进行适当提高,因为在医院未来的发展中,这些区域都有扩建的可能性。此外,由于医院的就医流程通常都比较复杂,所以医院建筑中需要设计有各种不同的功能性房间,且不同房间内的仪器设备使用情况也各不相同,这需要根据每个房间的实际情况进行合理的荷载取值。一般情况下,手术室荷载标准值为 3.0 kN/m^2 ,X光室荷载标准值为 3.0 kN/m^2 ,消毒室荷载标准值为 6.0 kN/m^2 ,实验室荷载标准值为 3.0 kN/m^2 ,设备层荷载标准值为 5.0 kN/m^2 ,MRI室荷载标准值为 7.0 kN/m^2 ,CT室荷载标准值为 6.0 kN/m^2 ,药库荷载标准值为 5.0 kN/m^2 。

二、结构体系选择

一般医院建筑都是采用框架结构体系或者框架剪力墙结构体系,柱网尺寸在 $8.1\text{--}8.4 \text{ m}$ 范围内,主梁尺寸在 $0.3 \text{ m} \times 0.6 \text{ m}$ 左右,次梁尺寸在 $0.25 \text{ m} \times 0.5 \text{ m}$ 左右,这样既可以满足门诊楼、医技楼及病房楼等各个部分的使用空间,又可以降低土建成本。具体来说,门诊楼和医技楼通常应设计为多层建筑,并采用钢筋混凝土框架结构体系,其他一些辅助性建筑同理;病房楼则通常应设计为高层建筑,并采用框架剪力墙结构体系,剪力墙可分布在电梯和楼梯间等区域且刚度均匀。再者,对于楼盖结构体系而言,通常采用现浇钢筋混凝土楼盖,另外为了达到良好的减振隔声效果,医院建筑的楼盖厚度宜 $\geq 120 \text{ mm}$;梁体系需结合柱网尺寸而定,或选择双向板的井字梁体系,或选择单向板的主次梁体系;若在医院建筑中存在大跨度的情况或其梁高有限制,则可以采用密肋楼盖结构。

三、基础设计

门诊楼和医技楼等由于为多层建筑,所以应采用独立基础或独基+防水板基础,也有的会采用管桩基础;病房楼由于为高层建筑,所以应采用桩基础或筏板基础;有时可能会有多层和高层为同一地下室连接的情况,对此多层部分可以采用天然

基础,而高层部分则采用深基础,并在地下部分利用后浇带分开。

四、抗震设计

(一) 抗震单元的划分

一般情况下,医院建筑中的门诊楼、医技楼及病房楼等都是各个相对独立的单体建筑,因此也可以利用功能分区来进行抗震单元划分。但部分结构在设计中会存在超长结构不设缝、少设缝的问题,对此,首先可以改进其结构设计,适当增加楼板厚度、提高配筋强度;其次可以根据温度变化对混凝土温度应力的影响,对应力较大的区域进行一定的加强;再者可以通过在混凝土中添加适量的膨胀剂来补偿混凝土的收缩;另外还可以应用先进的无粘结预应力技术等来抵抗温度应力。

(二) 结构抗震的设计

根据我国的GB50223-2008《建筑工程抗震设防分类标准》,医院建筑属于重点设防类或特殊设防类建筑,所以它的结构抗震设计非常重要。在具体设计中,可以根据地震动峰值加速度的不同进行相应的设计,例如当其加速度不足 0.2 g 时,可以采取增加剪力墙、加大框架柱截面甚至采用型钢混凝土柱等方法;当其加速度在 0.3 g 及以上时,可以采取减、隔震等技术方法。对于相关参数需要进行准确合理的计算,在这方面可以采用SATWE、PMSAP、PUSH&EPDA等先进的空间结构分析计算软件来进行辅助。另外性能化设计需遵循“强柱弱梁、强剪弱弯”的原则,尽量利用梁铰来吸收地震能量,并通过合理设计剪力墙结构的边缘构件来增强其抗震能力。

五、楼板结构设计

医院建筑的特点是功能繁多,各个不同科室的负载和设计各不相同,所以在其主体结构设计完成后,各个房间经常会出现一些变动,对此,需要在设计之初就充分考虑到这一问题。具体来说,首先为了方便日后的变动,可以将结构楼板设计成为厚板结构,这样可以减少次梁,避免其出现承载力不足的状况;其次在楼板配筋设计时不能使钢筋过少,且不宜采用弹塑性算法进行设计,因为如果医院建筑的楼板裂缝过大或挠度过大的话,容易使医疗人员和病人们产生心理上的恐慌,从而不利于医疗工作的开展;再者考虑到医疗流程的优化设计及医疗设备的安装,在结构楼板浇筑完成后可能会在楼板上重新开洞,但这会在很大程度上影响到楼板的承载能力,所以应适当加厚楼板及加密配筋,以减少这方面的影响。另外,还有一些房间对楼板结构标高设计具有比较特殊的要求,也需要考虑到,例如口腔科为了方便排水找坡设计,一般应提前预留 300 mm 左右的整体降板;洁净用房上方普遍都设有卫生间,所以一般应整体降板 600 mm 左右,并与排水管隔离开;座式卫生间应降板 50 mm 左右,蹲式卫生间和无障碍卫生间应降板 $350\text{--}400 \text{ mm}$,以满足使用需求;而在一些大型医疗设备用房中,由于需要设置专门的设备检修管沟,因此楼板通常需降板 300 mm 左右。

结语

医院建筑作为一类特殊的公共建筑,它在结构设计中需要考虑的问题很多,既要满足建筑的安全,又要满足医院的功能使用需求。所以在实际设计中,应医院建筑的每个部分都进行细化设计,这样才能够保证整体结构的设计效果。

参考文献

- [1] 李宁. 医院建筑结构设计要点及探讨[J]. 低碳世界, 2019(08): 187-188.
- [2] 林振联, 高久旺. 山地建筑结构设计要点分析[J]. 江西建材, 2017(12): 5+10.