

第一章 毕业设计的目的和要求

第一节 毕业设计的目的和意义

毕业设计是土木工程专业本科培养计划中最后一个主要教学环节，也是最重要的综合性实践教学环节，目的是通过毕业设计这一时间较长的专门环节，培养土木工程专业本科生综合应用所学基础课、技术基础课及专业课知识和相应技能，解决具体的土木工程设计问题所需的综合能力和创新能力。

和其他教学环节不同，毕业设计要求学生是在指导教师的指导下，独立系统地完成一项工程设计，解决与之相关的所有问题，熟悉相关设计规范、手册、标准图以及工程实践中常用的方法，具有实践性、综合性强的显著特点。因而对培养学生的综合素质、增强工程意识和创新能力具有其他教学环节无法代替的重要作用。

第二节 毕业设计的过程、特点和总体要求

房屋建筑工程毕业设计一般包括建筑设计、结构设计和施工组织设计三个方面，当时间较少时，也可不做施工组织设计。现在越来越多的学校倾向于第八学期全部安排毕业设计，而且土木工程专业本科毕业生中从事与施工相关的工作的比例有上升的趋势，在毕业设计中包括施工组织设计部分是适宜的。

毕业设计过程包括设计准备、正式设计、毕业答辩三个阶段。设计准备阶段主要任务是根据设计任务书要求，明确工程特点和设计要求，收集有关资料，拟定设计计划。这一阶段要求学生要积极主动，多方面、全方位收集有关资料，尽可能深入了解项目特点，做到对即将开始的毕业设计工作有一个宏观的认识，并制订总的时间计划。

正式设计阶段是毕业设计的关键，一般指导教师会提出明确的要求，及时给予具体的指导。学生在此阶段需完成所有具体的计算和设计，绘制相应的施工图。根据作者多年指导毕业设计的经验，房屋建筑工程毕业设计不仅需要完成大量的计算工作，包括手算和电算及其对比分析，绘制施工图也要耗费较多的时间。因此，必须严格按照进度计划要求，一开始就抓紧时间，分部分按时完成相应设计任务，要特别注意避免前松后紧的现象。这一阶段一般根据设计具体任务的不同还会细分为几个具体阶段，常细分为建筑设计、结构设计、施工设计等不同阶段，具体阶段之间有严格的时间制约关系，且多数情况下会是不同的教师指导。学生经常在各具体阶段开始时感到茫然不知所措，又不积极向指导老师请教，导致浪费时间，既不能按时完成本阶段全部任务，又影响下一阶段工作的正常进行，最后导致来不及认真整理毕业设计成果，影响毕业设计总的效果。

毕业答辩阶段主要任务在于总结毕业设计过程和成果，力争清晰准确地反映所作的工作，并结合自己的设计深化对有关概念、理论、方法的认识。正式答辩时应表达简明扼要，

逻辑性强，回答问题有理有据。

总之，通过毕业设计，要求学生在资料查阅、设计安排、分析计算、施工图绘制、口头表达等各个方面得到综合训练，具备从事相关工作的基本技术素养和技能。

各阶段的具体要求和设计特点将在后续各部分具体论述。

第二章 建筑设计的内容和方法

衣、食、住、行是人类生存的最基本的需要，而建筑就是为了解决人类“住”的问题的。对于建筑，它不但要为人们提供一个空间，而且要为人们创造一个有组织的空间环境。因为只有这样，才能满足人们物质生活和精神生活的要求。另外，建筑在为人们提供一个有组织的内部空间环境的同时，也创造了一个有组织的外部空间环境。

房屋的建造是一个较为复杂的物质生产过程，影响房屋设计和建筑的因素很多。因此在施工前必须有一个完整的设计方案，综合考虑各种因素，编制出一整套设计施工图纸和文件。实践证明，遵循必要的设计程序，充分做好设计前的准备工作，划分必要的设计阶段，对提高建筑物的质量，多快好省地设计和建造房屋是极为重要的。

第一节 建筑设计的前期准备工作

前期准备工作是建筑设计的一个重要阶段，因为它要为以后的方案设计、施工图设计提供必要的并且充分的设计依据，以保证建成的建筑物实用、经济、美观。

一、熟悉设计任务书

具体着手设计前，首先需要熟悉设计任务书，以明确建设项目的设计要求。工程设计任务书，一般是由建设单位（甲方）根据使用要求提出的，应包含以下内容：

（1）建筑物的名称、建造目的和总的要求：从中可以了解拟建建筑物的性质及其大概的使用要求。

（2）建筑物的规模、具体使用要求以及各类用途房间的面积分配情况：包括建筑面积、层数；内部房间的组成、大小和使用要求。

（3）建筑投资和造价限额，并说明土建费用、房屋设备费用，以及道路等室外附属工程费用的分配情况。

（4）拟建建筑物地段的描述：包括基地的范围、大小、形状；自然地形；周围原有建筑、道路、环境的现状；并附基地平面图（含道路及建筑红线图）。

（5）供电、供水和采暖、空调等设备方面的要求，并附有水源、电源接用许可文件。

（6）对建筑设计的特殊要求。

（7）建筑设计的完成期限和图纸要求。

如果建设单位所提供的设计任务书内容不全面，或深度不满足设计要求时，设计者可以向建设单位提出，并索要相关资料，以满足设计的需要。

二、收集必要的设计原始资料

设计人员在充分熟悉了任务书的同时，还需要收集下列有关的原始数据和设计资料：

（1）地质水文资料：应要求建设单位提供拟建建筑场地的地质报告。该地质报告应由具有相应资质的勘察设计单位对拟建场地进行勘察后提出。另外，还应了解场地所在地区

的抗震设防烈度。

(2) 气象资料：即所在地区的温度、湿度、日照、雨雪、主导风向和风速，以及冻土深度等。

(3) 水电等设备管线资料：基地地下的给水、排水、电缆等管线布置情况，以及基地上的架空线等供电线路情况。

(4) 与设计项目有关的国家及所在地区的定额指标。

三、做好设计前的调查研究工作

在接受了设计任务书以后，作为设计者还必须深入实际，调查研究，这样才能完成一件好的作品。这部分工作主要包含以下几项主要内容：

(1) 建筑物的具体使用要求：对于那些设备较多，并有一定的使用流程的建筑物必须明确其特殊的使用要求。如医院的设计，就必须了解医院都有哪些医用设备，这些设备的几何尺寸、摆放要求，以及对所使用房间的环境要求等；在食堂的设计中，需要了解主、副食加工的作业流程，工作人员和就餐人数、服务方式、燃料种类等资料。

(2) 建筑材料的供应和结构施工的技术条件等：了解当地建筑材料的品种、规格、价格等情况，以及施工技术和起重、运输等设备条件。

(3) 基地踏勘：根据规划部门划定的用地红线图，进行现场踏勘，充分了解基地及周围环境的现状，并与已有资料核对。如不符合，应给予补充修改。根据基地的地形、方位、面积等条件，以及基地周围原有建筑、道路、绿化等方面的因素，考虑拟建建筑物的总平面布局。

(4) 参考同类型设计的文字及图纸资料。

在方案设计开始前，应多方面收集并翻阅同类型设计的有关资料，分析其利弊，使自己的思路开阔，并从中吸取经验。

四、学习有关的国家法规及规范

国家的有关法规和规范是建筑设计的依据性文件，如《民用建筑设计通则》、《建筑设计防火规范》、《高层民用建筑设计防火规范》等通用性规范和《住宅设计规范》、《办公建筑设计规范》等专门性规范。现将常用的重要规范和要求汇总如下。

(一)《民用建筑设计通则》

1. 总则

(1) 《民用建筑设计通则》适用于全国城市各类新建、扩建和改建的民用建筑，是各类民用建筑设计必须遵守的共同规则。

(2) 建筑耐久年限以建筑物的主体结构确定的分为四级：

一级耐久年限：100年以上，适用于重要的建筑和高层建筑；

二级耐久年限：50~100年，适用于一般性建筑；

三级耐久年限：25~50年，适用于次要建筑；

四级耐久年限：15年以下，适用于临时性建筑。

(3) 民用建筑高度与层数的划分，有以下规定：

住宅建筑按层数划分为：1~3层为低层；4~6层为多层；7~9层为中高层；10层以上为高层。公共建筑及综合性建筑总高度超过24m者为高层（不包括高度超过24m的单层

主体建筑)。建筑物高度超过 100m 时,不论住宅或公共建筑均为超高层。

(4) 对无标定人数的建筑均应按有关专项建筑的设计规范核算并标明人数,对使用人数无法控制的公共建筑,应按可能最多人数计算安全出口的宽度和数量。

2. 城市规划对建筑的要求

(1) 对建筑基地的要求:

1) 基地应与道路红线相连接,否则应设道路与道路红线相连接。其连接部分的最小长度或道路的最小宽度,应符合当地规划部门制订的条例。当基地与道路红线连接时,一般以道路红线为建筑控制线。如果因为城市规划的需要,主管部门也可以在道路红线以外另定建筑控制线。除属于公益上有需要的建筑和临时性建筑,经当地规划主管部门批准,可突入道路红线建造,其他建筑物均不得超出建筑控制线建造。

2) 基地地面标高应按城市规划确定的控制标高来设计,并且宜高出城市道路的路面,否则应有排除地面水的措施。

3) 基地如有滑坡、洪水淹没或海潮侵袭可能时,应有安全防护措施。

4) 基地内建筑物与相邻基地边界线之间应按建筑防火和消防等要求留出空地或道路。当建筑前后已留有空地或通路,并符合建筑防火规定时,则相邻基地边界两边的建筑可毗连建造。建筑物的高度不应影响相邻基地内建筑的最低日照要求。除城市规划确定的永久性空地外,紧接基地边界线的建筑不得向邻地方向设洞口、门窗、阳台、挑檐、废气排出口及排泄雨水口。

5) 车流量较多的基地,如出租汽车站、停车场等,其通路连接城市道路的位置应符合下列规定:

距大中城市主干道交叉口的距离,自道路红线交点量起不应小于 70m。

距非道路交叉口的过街人行道(包括引道、引桥和地铁出入口)最边缘线不应小于 5m。

距公共交通站台边缘不应小于 10m。

距公园、学校、儿童及残疾人等建筑的出入口不应小于 20m。

当基地通路坡度较大时,应设缓冲与城市道路连接。

⑥ 与立体交叉口的距离或其他特殊情况时,应按当地规划主管部门的规定办理。

6) 电影院、剧院、文化娱乐中心、会堂、博览建筑、商业中心等人员密集建筑的基地,在执行当地规划部门的条例和有关专项建筑设计规范的同时,应保持与下列原则一致:

基地应至少一面直接临接城市道路,该城市道路应有足够的宽度,以保证人员疏散时不影响城市正常交通。

基地沿城市道路的长度应按建筑或疏散人数确定,并至少不小于基地周长的 $1/6$ 。

基地应至少有两个以上不同方向的通向城市道路(包括以通路连接的)的出口。

基地或建筑物的主要出入口,应避免直对城市主要干道的交叉口。

⑤ 建筑物的主要出入口前应有供人员集散用的空地,其面积和长、宽尺寸应根据使用性质和人数确定。

⑥ 绿化面积和停车场面积应符合当地规划部门的规定。绿化布置应不影响集散空地的使用,并不应设置围墙大门等障碍物。

7) 新建或扩建工程应按建筑面积或使用人数，并经城市规划主管部门确认：在建筑物内，或同一基地内，或统筹建设的停车场或车库内设置停车空间。

(2) 对建筑突出物的要求：

1) 建筑物的台阶、平台、窗井、地下建筑、建筑基础以及基地内连接城市管线以外的其他地下管线均不允许突出道路红线。

2) 在人行道及无人行道的地面上空，允许有窗扇、窗罩、活动遮阳、阳台、凸形封窗、雨篷、挑檐突出，但其突出的宽度及下部空间的高度应严格按“通则”的有关规定执行。

3) 建筑突出物与建筑本身应有牢固的结合。

4) 建筑物和建筑突出物不得向道路上空排泄雨水。

5) 属于公益上有需要的建筑和临时性建筑，经当地规划主管部门批准，可突入道路红线建造。

6) 骑楼、过街楼和沿道路红线的悬挑建筑，其净高、宽度等应符合当地规划部门的统一规定。

(3) 对建筑高度的限制：

1) 当城市总体规划有要求时，城市各用地分区内的建筑应按各用地分区控制建筑高度。

2) 建在市区中心的临街建筑，应根据面临道路的宽度控制建筑高度。

3) 航空港、电台、电信、微波通信、气象台、卫星地面站、军事要塞工程等周围的建筑，当其处在各种技术作业控制区范围时，应按有关净空要求控制建筑高度。

4) 局部突出屋面的楼梯间、电梯机房、水箱间及烟囱等，在城市一般建设地区可不计入建筑控制高度，但突出部分的高度和面积比例应符合当地城市规划实施条件的规定。当建筑处于国家或地方公布的各级历史文化名城、历史文化保护区、文物保护单位和风景名胜保护区等建筑保护区、建筑控制地带和上述有净空要求的控制区时，上述突出部分仍应计入建筑控制高度。

(4) 对建筑覆盖率、建筑容积率的要求：

1) 建筑设计应符合当地城市规划部门按用地分区制定的建筑覆盖率和容积率。

2) 在既定建筑覆盖率和容积率的建筑基地内，如建设单位愿意以部分空地或建筑的一部分（如天井、低层的屋顶平台、底层、廊道等）作为开放空间，无条件地永久提供公共交通、休息、活动之用时，经当地规划主管部门确认，该用地内的建筑覆盖率和容积率可予提高。开放空间的技术要求应符合当地城市规划部门制定的实施条例。

3. 建筑总平面

(1) 对建筑布局和间距的要求：

1) 建筑物之间的距离应满足防火要求。

2) 有日照要求的建筑，应符合当地规划部门制定的日照间距的要求，包括以下内容：

住宅应每户至少有一个居室、宿舍应每层至少有半数以上的居室能获得冬至日满窗日照不少于 1 h。

托儿所、幼儿园和老年人、残疾人专用住宅的主要居室，医院、疗养院至少有半数以上的病房和疗养室，应能获得冬至日满窗日照不少于 3 h。

3) 建筑布局应有利于在夏季能够获得良好的自然通风，并防止冬季寒冷地区和多沙暴

地区风害的侵袭。高层建筑的布局，应避免形成高压风带和风口。

4) 根据噪音源的位置、方向和强度，应在建筑功能分区、道路布置、建筑朝向、距离及地形、绿化和建筑物的屏障作用等方面采取综合措施，以防止或减少环境噪声。

5) 建筑与各种污染源的距離，应符合有关卫生保护的标准。

(2) 对基地内通路的要求：

1) 基地内应设通路与城市道路相连接，且能通达建筑物的各个安全出口及建筑物周围应留的空地。

2) 通路的间距不宜大于 160m。

3) 长度超过 35m 的近端式车行路应设回车场，供消防车使用的回车场不应小于 $12\text{m} \times 12\text{m}$ 。大型消防车的回车场不应小于 $15\text{m} \times 15\text{m}$ 。

4) 基地内车行量较大时，应另设人行道。

5) 机动车与自行车共用的通路宽度不应小于 4m，双车道不应小于 7m。消防车道的通路宽度不应小于 3.5m，人行通路的宽度不应小于 1.5m。

6) 基地内车行路边缘至相邻有出入口的建筑物的外墙间的距离不应小于 3m。

(3) 对竖向布置的一切：

1) 基地地面坡度不应小于 0.3%；地面坡度大于 8%时应分成台地，台地连接处应设挡墙或护坡；基地内自行车道的纵坡不应小于 0.3% 亦不应大于 8%；在个别路段可不大于 11%，但其长度不应超过 80m，路面应有防滑措施；基地内人行道的纵坡不应大于 8%，大于 8%时宜设踏步或局部设坡度不大于 15%的坡道，路面应有防滑措施；横坡宜为 1.5%~2.5%

2) 基地内应有排除地面及路面雨水至城市排水系统的措施。排水方式应根据城市规划的要求确定；采用自行车道排泄地面雨水时，雨水口形式及数量应根据汇水面积、流量、道路纵坡等确定；单侧设雨水口的道路及低洼易积水的地段，应考虑排雨水时不影响交通和路面清洁。

3) 建筑物底层地面应高出室外地面至少 0.15m。

4. 建筑物设计

(1) 室内净高应按地面至吊顶或楼板底面之间的垂直高度计算；楼板或屋盖的下悬构件影响有效使用空间者，应按地面至结构下缘之间的垂直高度计算；地下室、贮藏室、局部夹层、走道及房间的最低处的净高不应小于 2m。

(2) 在设计中，楼梯的数量、位置和楼梯间形式应满足使用方便和安全疏散的要求。梯段净宽除符合防火规范的规定外，供日常主要交通使用的楼梯梯段净宽应根据建筑物使用特征，一般按每股人流宽为 $0.55 + (0 \sim 0.15)\text{m}$ 的人流股数确定，并不应少于两股人流， $0 \sim 0.15\text{m}$ 为人在行进中人体的摆幅，公共建筑人流众多的场所应取上限值。梯段改变方向时，平台扶手处的最小宽度不应小于梯段净宽。当有搬运大型物件需要时，应再适当加宽。每个梯段的踏步一般不应超过 18 级，亦不应少于 3 级。楼梯平台上部及下部过道处的净高不应小于 2m。梯段净高不应小于 2.2m。楼梯应至少在一侧设扶手，梯段净宽达三股人流时应两侧设扶手，达四股人流时应加设中间扶手。室内楼梯扶手高度自踏步前缘量起不宜小于 0.9m。靠楼梯井一侧水平扶手超过 0.5m 长时，其长度不应小于 1m。踏步前缘部

分宜有防滑措施。有儿童经常使用的楼梯梯井净宽大于 0.2m 时，必须采取安全措施。楼梯踏步的高宽比应符合表 2-1-1 的规定。

表 2-1-1 楼梯踏步最小宽度和最大高度 (m)

楼 梯 类 别	最小宽度	最大高度
住宅公用楼梯	0.25	0.18
幼儿园、小学校等楼梯	0.26	0.15
电影院、剧场、体育馆、商场、医院、疗养院等楼梯	0.28	0.16
其他建筑物楼梯	0.26	0.17
专用服务楼梯、住宅户内楼梯	0.22	0.20

(5) 凡阳台、外廊、室内回廊、内天井、上人屋面及室外楼梯等临空处应设置防护栏杆，且栏杆高度不应小于 1.05m，高层建筑的栏杆高度应再适当提高，但不宜超过 1.2m。栏杆离地面或屋面 0.1m 高度内不应留空，有儿童活动的场所，栏杆应采用不易攀登的构造。

(6) 电梯和自动扶梯不应计作安全出口，设置电梯和自动扶梯的建筑物仍应按防火规范规定的安全疏散距离设置疏散楼梯。电梯井不宜被楼梯环绕。在以电梯为主要垂直交通的每栋建筑物内或建筑物内每个服务区，乘客电梯的台数不宜少于 2 台。电梯不应在转角处紧邻布置，单侧排列的电梯不应超过 4 台，双侧排列的电梯不应超过 8 台。电梯井道和机房不宜与主要用房贴邻布置，否则应采取隔振、隔声措施。机房应为专用的房间，其围护结构应保温隔热，室内应有良好的通风，及防潮、防尘处理，不应在机房顶板上直接设置水箱及在机房内直接穿越水管或蒸汽管。自动扶梯的扶手与平行墙面之间、扶手与楼板开口边缘之间及相邻两梯的扶手之间的水平距离不应小于 0.4m。电梯候梯厅的深度应符合表 2-1-2 的规定。

(7) 高层建筑宜采用推拉窗，当采用外开时应有牢固窗扇的措施，开向公共走道的窗扇其底面高度不应低于 2m。窗台低于 0.8m 时，应采取防护措施。开向疏散走道及楼梯间的门扇开足时，不应影响走道及楼梯平台的疏散宽度。旋转门、电动门和大型门的邻近应另设普通门。

(8) 砖砌墙应在室外地面以上，低于室内地面 60mm 处设置连续的水平防潮层。

(9) 厕所、盥洗室、浴室设计要求：

(3) 室内外台阶踏步宽度不宜小于 0.3m，踏步高度不宜大于 0.15m 踏步数不应小于 2 级。人流密集的场所台阶高度超过 1m 时，宜有护栏设施。

(4) 室内坡道不宜大于 1:8，室外坡道不宜大于 1:10，供轮椅使用的坡道不应大于 1:12。室内坡道水平投影长度超过 15m 时，宜设置休息平台，平台宽度应根据轮椅或病床等尺寸及所需缓冲空间而定。坡道应采用防滑地面，供轮椅使用的坡道两侧应设高度为 0.65m 的扶手。

表 2-1-2 候梯厅深度 (mm)

电梯类别	布置方式	候梯厅深度
住宅电梯	单台	$\geq B$
	多台单侧排列	$\geq B$ (梯群中最大的轿厢深度值)
乘客电梯	单台	$\geq 1.5B$
	多台单侧排列	当梯群为 4 台时该尺寸应不小于 2400
	多台双侧排列	小于 4500，不小于对列电梯 B 之和
病床电梯	单台	$\geq 1.5B$
	多台单侧排列	$\geq 1.5B$
	多台双侧排列	不小于对列电梯 B 之和

注 B 为轿厢深。

1) 建筑物内的厕所、盥洗室、浴室不应布置在餐厅、食品加工、食品贮存、配电及变电等有严格卫生或防潮要求用房的直接上层，且宜有天然采光和不向邻室对流的直接自然通风。严寒及寒冷地区并宜设自然通风道，当自然通风道不能满足通风换气要求时，应采用机械通风。

2) 厕所和浴室隔间的平面尺寸不应小于表 2-1-3 的规定，隔间的高度：厕所应为 1.5~1.8m；浴室应为 1.8m。

3) 卫生设备间距应符合以下规定：第一具洗脸盆或盥洗槽水嘴中心与侧墙面净距不应小于 0.55m；并列洗脸盆或盥洗槽水嘴中心距不应小于 0.7m；单侧并列洗脸盆或盥洗槽外沿至对面墙面的净距不应小于 1.25m；双侧并列洗脸盆或盥洗槽外沿之间的净距不应小于 1.8m；浴盆长边至对面墙面的净距不应小于 0.65m；并列小便器的中心距离不应小于 0.65m；单侧隔间至对面墙面的净距及双侧隔间之间的净距，当采用内开门时不应小于 1.1m，当采用外开门时不应小于 1.3m；单侧隔间至对面小便器或小便槽外沿的净距，当采用内开门时不应小于 1.1m，当采用外开门时不应小于 1.3m。

表 2-1-3 厕所和浴室隔间平面尺寸

类别	平面尺寸 (宽×深, m×m)
外开门的厕所隔间	0.90×1.20
内开门的厕所隔间	0.90×1.40
外开门的淋浴隔间	1.00×1.20
内设更衣凳的淋浴隔间	1.00×(1.00+0.60)
浴盆隔间	浴盆长度 ×(浴盆宽度+0.65)

5. 室内环境要求

(1) 采光要求：建筑物各类用房采光标准除必须计算采光系数最低值外，应按单项建筑设计规范的窗地比确定窗洞口面积。厕所、浴室等辅助房间的窗地比不应小于 1/10，楼梯间、走道等处不应小于 1/14。内走道长度不超过 20m 时至少应有一端采光口，超过 20m 时应两端有采光口，超过 40m 时应增加中间采光口，否则应采用人工照明。

(2) 通风要求：建筑物室内应有与室外空气直接流通的窗户或开口，否则应设有效的自然通风道或机械通风设置。采用直接自然通风者应符合下列规定：居住用房、浴室、厕所等的通风开口面积不应小于该房间地板面积的 1/20，厨房的通风开口面积不应小于其地板面积的 1/10，并不得小于 0.8m²。

(二) 民用建筑防火设计

为了确保社会主义建设和公民生命财产的安全，在城镇规划和建筑设计中要严格贯彻“预防为主，防消结合”的方针，从全局出发，统筹兼顾，正确处理生产和安全，重点和一般的关系，积极采用行之有效的先进防火技术，做到促进生产、保障安全，方便使用，经济合理，防止和减少火灾危害。

1. 概述

民用建筑的耐火等级、层数、长度和面积应符合表 2-1-4 的要求。建筑物内如设有上下层相连通的走马廊、自动扶梯等开口部位时，应按上下连通层作为一个防火分区，其建筑面积之和不宜超过表 2-1-4 的规定。（注：多层建筑的中庭，当房间、走道与中庭相通的开口部位，设有可自行关闭的乙级防火门或防火卷帘；与中庭相通的过厅、通道等处，设有乙级防火门或防火卷帘；中庭每层回廊设有火灾自动报警系统和自动喷水灭火系统；以及

封闭屋盖设有自动排烟设施时，可不受此限制。) 建筑物的地下室、半地下室应采用防火墙分隔成面积不超过 500m^2 的防火分区。

表 2-1-4 民用建筑的耐火等级、层数、长度和面积

耐火等级	最多允许层数	防火分区间		备 注
		最大允许长度 (m)	每层允许最大建筑面积 (m^2)	
一、二级	九层及九层以下的住宅 (包括底层设置商业服务网点的住宅) 和建筑高度不超过 24m 的其他民用建筑以及建筑高度超过 24m 的单层公共建筑	150	2500	(1) 体育馆、剧院等的长度和面积可以放宽。 (2) 托儿所、幼儿园的儿童用房不应设在四层及四层以上
三级	5 层	100	1200	(1) 托儿所、幼儿园的儿童用房不应设在三层及三层以上。 (2) 电影院、剧院、礼堂、食堂不应超过二层。 (3) 医院、疗养院不应超过三层
四级	2 层	60	600	学校、食堂、菜市场、托儿所、幼儿园、医院不应超过一层

2. 总平面设计

(1) 民用建筑的防火间距：民用建筑之间的防火间距不应小于表 2-1-5 的规定。数座一、二级耐火等级且不超过六层的住宅，如占地面积的总和不超过 2500m^2 时，可成组布置，但组内建筑之间的间距不宜小于 4m。组与组或组与相邻建筑之间的防火间距仍不应小于表 2-1-5 的规定。

表 2-1-5 民用建筑的防火间距

耐火等级	一、二级	三级	四级
一、二级	6	7	9
三级	7	8	10
四级	9	10	12

(2) 消防车道和人行消防通道的设置：街区内的道路应考虑消防车的通行，其道路中心线间距不宜超过 160m。当建筑物的沿街部分长度超过 150m 或总长度超过 220m 时，为在火灾时消防车及救援人员能够及时达到建筑物的后部，应设穿过建筑物的消防车道。消防车道穿过建筑物的门洞时，其净高和净宽不应小于 4m；门垛之间的净宽不应小于 3.5m。超过 3000 个座位的体育馆、超过 2000 个座位的会堂和占地面积超过 3000m^2 的展览馆等公共建筑，宜设环行消防车道。建筑物的封闭内院短边长度超过 24m 时，宜设有进入内院的消防车道。消防车道的宽度不应小于 3.5m。道路上空遇有管架、栈桥等障碍物时，其净高不应小于 4m。环形消防车道至少应有两处与其他车道连通。尽头式消防车道应设回车道或面积不小于 $12\text{m} \times 12\text{m}$ 的回车场。供大型消防车使用的回车场面积不应小于 $15\text{m} \times 15\text{m}$ 。消防车道尽量短捷，并宜避免与铁路平交。如必须平交，应设备用车道，两车道之间的间距不应小于一列火车的长度。

3. 建筑设计

(1) 安全疏散要求：

1) 安全疏散出口数量：公共建筑和通廊式住宅建筑安全出口的数目不应少于两个，但符合下列要求的可设一个：

① 一个房间的面积不超过 60m^2 ，且人数不超过 50 人时，可设一个门；位于走道尽端的房间（托儿所、幼儿园除外）内由最远一点到房门口的直线距离不超过 14m ，且人数不超过 80 人时，也可设一个向外开启的门，但门的净宽不应小于 1.4m 。

二、三层的建筑（医院、疗养院、托儿所、幼儿园除外）符合表 2-1-6 的条件时，可设一个疏散楼梯。

表 2-1-6 设置一个疏散楼梯的条件

耐火等级	层数	每层最大建筑面积 (m^2)	人数
一、二级	二、三层	500	第二层和第三层人数之和不超过 100 人
三级	二、三层	200	第二层和第三层人数之和不超过 50 人
四级	二层	200	第二层人数不超过 30 人

九层及九层以下，建筑面积不超过 500m^2 的塔式住宅，可设一个楼梯。九层及九层以下的每层建筑面积不超过 300m^2 、且每层人数不超过 30 人的单元式宿舍，可设一个楼梯。

设有不少于两个疏散楼梯的一、二级耐火等级的公共建筑，如屋顶局部升高时，其高出部分的层数不超过两层，每层面积不超过 200m^2 ，人数之和不超过 50 人时，可设一个楼梯，但应有一个直通平屋面的安全出口。

地下室、半地下室每个防火分区的安全出口数目不应少于两个。但面积不超过 50m^2 ，且人数不超过 10 人时可设一个。地下室、半地下室有两个或两个以上防火分区时，每个防火分区可利用防火墙上一个通向相邻分区的防火门作为第二安全出口，但每个防火分区必须有一个直通室外的安全出口。人数不超过 30 人且面积不超过 500m^2 的地下室、半地下室，其垂直金属梯可作为第二安全出口。

2) 安全疏散距离：

民用建筑直接通向公共走道的房间门至最近的外部出口或封闭楼梯间的距离，应符合表 2-1-7 的要求。

房间的门至最近的非封闭楼梯间的距离，如房间位于两个楼梯间之间时，应按表 2-1-7 减少 5m ；如房间位于袋形走道或尽端时，应按表 2-1-7 减少 2m 。

楼梯间的首层应设置直接对外的出口，当层数不超过四层时，可将对外出口设置在离楼梯间不超过 15m 处。

3) 安全疏散宽度：

剧院、电影院、礼堂、体育馆等人员密集的公共场所，其观众厅内的疏散走道宽度应按其通行人数每 100 人不小于 0.6m 计算，但最小净宽不应小于 1.0m ，边走道不宜小于 0.8m 。另外，观众厅的疏散内门和观众厅外的疏散外门、楼梯和走道各自总宽度，均应按不小于表 2-1-8、表 2-1-9 的规定计算。

表 2-1-7 安全疏散距离 (m)

名称	房门至外部出口或封闭楼梯间的最大距离					
	位于两个外部出口或楼梯间之间的房间			位于袋形走廊两侧或尽端的房间		
	耐火一、二级	耐火三级	耐火四级	耐火一、二级	耐火三级	耐火四级
托儿所、幼儿园	25	20		20	15	
医院、疗养院	35	30		20	15	
学校	35	30		22	20	
其他民用建筑	40	35	25	22	20	15

注 1. 敞开式外廊建筑的房间门至外部出口或楼梯间的最大距离可按本表增加 5m。
2. 设有自动喷水系统的建筑物, 其安全疏散距离可按本表规定增加 25%。

表 2-1-8 疏散宽度指标 (m/百人)

建筑规模 (座)		≤2500	≤1200
耐火等级		一、二级	三级
门和走道	平坡地面	0.65	0.85
	阶梯地面	0.75	1.00
楼 梯		0.75	1.00

注 1. 剧院、电影院、礼堂等按本表计算。
2. 有等场需要的入场门, 不应作为观众厅的疏散门。

表 2-1-9 疏散宽度指标 (m/百人)

建筑规模 (座)		3000~5000	5001~10000	10001~20000
耐火等级		一、二级	一、二级	一、二级
门和走道	平坡地面	0.43	0.37	0.32
	阶梯地面	0.50	0.43	0.37
楼 梯		0.50	0.43	0.37

注 体育馆按本表计算。

学校、商店、办公楼、候车室等民用建筑底层疏散外门、楼梯、走道的各自总宽度, 应通过计算确定, 疏散宽度指标不应小于表 2-1-10 的规定。

疏散走道和楼梯的最小宽度不应小于 1.1m, 不超过六层的单元式住宅中一边设有栏杆的疏散楼梯, 其最小宽度可不小于 1m。

表 2-1-10 楼梯、门和走道的疏散宽度指标 (m/百人)

层数	耐火一、二级	耐火三级	耐火四级
一、二层	0.65	0.75	1.00
三层	0.75	1.00	—
≥四层	1.00	1.25	—

人员密集的公共场所、观众厅的入场门、太平门不应设置门槛, 其宽度不应小于 1.4m, 紧靠门口 1.4m 内不应设置踏步。

4) 疏散用的楼梯间、楼梯和门:

公共建筑的室内疏散楼梯宜设置楼梯间。医院、疗养院的病房楼, 设有空调系统的多层旅馆和超过五层的其他公共建筑的室

内疏散楼梯均应设置封闭楼梯间 (包括底层扩大封闭楼梯间)。

疏散用的楼梯间应符合下列要求: 防烟楼梯间前室和封闭楼梯间的内墙上, 除在顶层开设通向公共走道的疏散外门, 不应开设其他的房间门窗; 楼梯间及其前室内不应附设烧水间, 可燃材料储藏室, 非封闭的电梯井, 可燃气体管道, 甲、乙、丙类液体管道等; 楼梯间内宜有天然采光, 并不应有影响疏散的凸出物; 在住宅内, 可燃气体管道如必须局部水平穿过楼梯间时, 应采取可靠的保护设施。

须设防烟楼梯间的建筑, 其前室外楼梯可为辅助防烟楼梯, 但其净宽不应小于

0.9m 倾斜度不应大于 45° 。栏杆扶手的高度不应小于 1.1m。其他建筑的室外疏散楼梯，其倾斜角可不大于 60° ，净宽可不小于 0.8m。

室外疏散楼梯和每层出口处的平台，均应采取非燃烧材料制作。平台的耐火极限不应低于 1h，楼梯段的耐火极限不应低于 0.25h。在楼梯周围 2m 内的墙上，除疏散门外，不应设其他门窗口。疏散门不应正对楼梯段。

疏散用楼梯和疏散通道上的阶梯，不应采用螺旋楼梯和扇形踏步，但踏步上下两级所形成的平面角度不超过 10° 且每级离扶手 25cm 处的踏步深度超过 22cm 时可不受此限。

⑤ 公共建筑的疏散楼梯两段之间的水平净距，不宜小于 0.15m。

5) 建筑防火构造：

防火墙：防火墙应直接设置在基础上或钢筋混凝土的框架上。防火墙应截断燃烧体或难燃烧体的屋顶结构，且应高出非燃烧体屋面不小于 40cm，高出燃烧体或难燃烧体屋面不小于 50cm。建筑物的外墙如为难燃烧体时，防火墙应突出难燃烧体墙的外表面 40cm；防火带的宽度，从防火墙中心线起每侧不应小于 2m。防火墙不应设置排气道，民用建筑如必须设置时，其两侧的墙身截面厚度均不应小于 12cm。防火墙上不应开门窗洞口，如必须开设时，应采用甲级防火门，并应能自行关闭。建筑物内的防火墙不应设在转角处。如设在转角附近，内转角两侧上的门窗洞口之间最近的水平距离不应小于 4m。紧靠防火墙两侧的门窗洞口之间最近的水平距离不应小于 2m。如装有耐火极限不低于 0.9h 的非燃烧体固定窗扇的采光窗（包括转角墙上的窗洞），可不受距离的限制。

管道井：建筑物内的管道井、电缆井应每隔 2~3 层在楼板处用耐火极限不低于 0.5h 的不燃烧体封隔，其井壁应采用耐火极限不低于 1h 的不燃烧体。井壁上的检查门应采用丙级防火门。

附设在建筑物内的消防控制室、固定灭火装置的设备室、通风空气调节机房，应采用耐火极限不低于 2.5h 的隔墙和 1.5h 的楼板与其他部位隔开。隔墙上的门应采用乙级防火门。

（三）高层民用建筑防火设计

高层民用建筑防火设计应遵守《高层民用建筑防火设计规范》的要求。《高层民用建筑防火设计规范》适用于 10 层及 10 层以上的居住建筑，建筑高度超过 24m 的公共建筑等高层建筑及其裙房的新建、扩建和改建。不适用于单层主体建筑高度超过 24m 的体育馆、会堂、剧院等公共建筑以及高层建筑中的人民防空地下室。

当高层建筑的建筑高度超过 250m 时，建筑设计采取的特殊的防火措施，应提交国家消防主管部门组织专题研究、论证。

1. 建筑分类和耐火等级

(1) 高层建筑根据其使用性质、火灾危险性、疏散和扑救难度等分为两类，见表 2-1-11 所示。

(2) 高层建筑的耐火等级应分为一、二两级，其建筑构件的燃烧性能和耐火极限不应低于表 2-1-12 的规定。

预制钢筋混凝土构件的节点缝隙或金属承重构件节点的外露部位，必须加设防火保护层，其耐火极限不应低于表 2-1-12 的规定。

表 2-1-11

建筑分类

名称	一 类	二 类
居住建筑	高级住宅、19层及 19层以上的普通住宅 (1) 医院。 (2) 高级旅馆。 (3) 建筑高度超过 50m 或每层建筑面积超过 1000m ² 的商业楼、展览楼、综合楼、电信楼、财贸金融楼。 (4) 建筑高度超过 50m 或每层建筑面积超过 1500m ² 的商住楼。	10~18 层普通住宅 (1) 除一类建筑以外的商业楼、展览楼、综合楼、电信楼、财贸金融楼、商住楼、图书馆、书库。 (2) 省级以下的邮政楼、防灾指挥调度楼、广播电视楼、电力调度楼。 (3) 建筑高度不超过 50m 的教学楼和普通的旅馆、办公楼、科研楼、档案楼等
公共建筑	(5) 中央级和省级(含计划单列市)广播电视楼。 (6) 网局级和省级(含计划单列市)电力调度楼。 (7) 省级(含计划单列市)邮政楼、防灾指挥调度楼。 (8) 藏书超过 100 万册的图书馆、书库。 (9) 重要的办公楼、科研楼、档案楼。 (10) 建筑高度超过 50m 的教学楼和普通的旅馆、办公楼、科研楼、档案楼等	

表 2-1-12

建筑构件的燃烧性能和耐火极限 (h)

构件名称		耐火一级	耐火二级
墙	防火墙	不燃烧体 3.00	不燃烧体 3.00
	承重墙、楼梯间、电梯井和住宅单元之间的墙	不燃烧体 2.00	不燃烧体 2.00
	非承重外墙、疏散走道两侧的隔墙	不燃烧体 1.00	不燃烧体 1.00
	房间隔墙	不燃烧体 0.75	不燃烧体 0.50
	柱	不燃烧体 3.00	不燃烧体 2.50
	梁	不燃烧体 2.00	不燃烧体 1.50
	楼板、疏散楼梯、屋顶承重构件	不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00
	吊顶	不燃烧体 0.25	难燃烧体 0.25

一类高层建筑的耐火等级应为一级，二类高层建筑的耐火等级不应低于二级。裙房的耐火等级不应低于二级。高层建筑地下室耐火等级不应低于一级。

2. 总平面布局

(1) 位置：高层建筑的底边至少有一个长边(或周边长度的 1/4 且不小于一个长边长度)不应布置高度大于 5m、进深大于 4m 的裙房，且在此范围内必须设有直通室外的楼梯或直通楼梯间的出口。

(2) 防火间距：高层建筑之间及高层建筑与其他民用建筑之间的防火间距，不应小于表 2-1-13 的规定。

(3) 消防车道：高层建筑的周围应设环形消防车道。当设环形消防车道有困难时，可沿高层建筑的两个长边设置消防车道。

表 2-1-13 高层建筑之间及高层建筑与其他民用建筑之间的防火间距 (m)

建筑类别	高层建筑	裙房	其他民用建筑		
			耐火一、二级	耐火三级	耐火四级
高层建筑	13	9	9	11	14
裙房	9	6	6	7	9

注 防火间距应按相邻建筑外墙的最近距离计算；当外墙有突出可燃构件时，应从其突出的部分外缘算起。

当高层建筑的沿街长度超过 150 m 或总长度超过 220m 时，应在适中位置设置穿过高层建筑的消防车道。高层建筑应设有连通街道和内院的人行通道，通道之间的距离不宜超过 80m。高层建筑的內院或天井，当其短边长度超过 24m 时，宜设有进入内院或天井的消防车道。穿过高层建筑的消防车道，其净宽和净高均不应小于 4m。

供消防车取水的天然水源和消防水池，应设消防车道。

消防车道的宽度不应小于 4m。消防车道距高层建筑外墙宜大于 5m，消防车道上空 4m 以下范围内不应有障碍物。尽头式消防车道应设有回车道或回车场，回车场不宜小于 15m × 15m。大型消防车的回车场不宜小于 18m × 18m。消防车道下的管道和暗沟等，应能承受消防车辆的压力。消防车道与高层建筑之间，不应设置妨碍登高消防车操作的树木、架空管线等。

3. 建筑设计

(1) 平面布置：

1) 燃油、燃气的锅炉，可燃油油浸电力变压器，充有可燃油的高压电容器和多油开关等宜设置在高层建筑外的专用房间内。除液化石油气作燃料的锅炉外，当上述设备受条件限制必须布置在高层建筑或裙房内时，其锅炉的总蒸发量不应超过 6t/h，且单台锅炉蒸发量不应超过 2t/h；可燃油油浸电力变压器总容量不应超过 1260kVA，单台容量不应超过 630 kVA 并应符合下列规定：

不应布置在人员密集场所的上一层、下一层或贴邻，并采用无门窗洞口的耐火极限不低于 2h 的隔墙和 1.5h 的楼板与其他部位隔开。当必须开门时，应设甲级防火门。

锅炉房、变压器室，应布置在首层或地下一层靠外墙部位，并应设直接对外的安全出口。外墙开口部位的上方，应设置宽度不小于 1m 不燃烧体的防火挑檐。

变压器下面应设有储存变压器全部油量的事故储油设施；变压器、多油开关室、高压电容器室，应设置防止油品流散的设施。

应设置火灾自动报警系统和自动灭火系统。

2) 柴油发电机房可布置在高层建筑、裙房的首层或地下一层，并应符合下列规定：

柴油发电机房应采用耐火极限不低于 2h 的隔墙和 1.5h 的楼板与其他部位隔开。

柴油发电机房内应设置储油间，其总储存量不应超过 8h 的需要量，储油间应采用防火墙与发电机间隔开；当必须在防火墙上开门时，应设置能自行关闭的甲级防火门。

应设置火灾自动报警系统和自动灭火系统。

3) 消防控制室宜设在高层建筑的首层或地下一层，且应采用耐火极限不低于 2h 的隔墙和 1.5h 的楼板与其他部位隔开，并应设直通室外的安全出口。

4) 高层建筑内的观众厅、会议厅、多功能厅等人员密集场所，应设在首层或二层、三层；当必须设在其他楼层时，应符合下列要求：

一个厅、室的建筑面积不宜超过 400m^2 。

一个厅、室的安全出口不应少于两个。

必须设置火灾自动报警系统和自动灭火系统。

④ 幕布和窗帘应采用经阻燃处理的织物。

5) 当高层建筑内设托儿所、幼儿园时，应设置在建筑物的首层或二、三层，并宜设置单独出入口。

(2) 防火和防烟分区：高层建筑应采用防火墙等划分防火分区，且每个防火分区允许最大建筑面积不应超过表 2-1-14 的规定。设有自动灭火系统的防火分区，其允许最大建筑面积可按表 2-1-14 增加 1 倍；当局部设置自动灭火系统时，增加面积可按局部面积的 1 倍计算。

表 2-1-14 每个防火分区的允许最大建筑面积

建筑类别	每个防火分区建筑面积 (m^2)
一类建筑	1000
二类建筑	1500
地下室	500

高层建筑内的商业营业厅、展览厅等，当设有火灾自动报警系统和自动灭火系统，且采用不燃烧或难燃烧材料装修时，地上部分防火分区的允许最大建筑面积为 4000m^2 ，地下部分防火分区的允许最大建筑面积为 2000m^2 。

当高层建筑与其裙房之间设有防火墙等防火分隔设施时，其裙房的防火分区允许最大建筑面积不应超过 2500m^2 ，当设有自动喷水灭火

系统时，防火分区允许最大建筑面积可增加 1 倍。

高层建筑内设有上下相连通的走廊、敞开楼梯、自动扶梯、传送带等开口部位时，应按上下连通作为一个防火分区，其允许最大建筑面积之和不应超过表 2-1-14 的规定。当上下开口部位设有耐火极限大于 3h 的防火卷帘或水幕等分隔设施时，其面积可不叠加计算。

高层建筑中庭防火分区面积应按上、下层连通的面积叠加计算，当超过一个防火分区面积时，应符合下列规定：

- 1) 房间与中庭回廊相通的门、窗，应设自行关闭的乙级防火门、窗。
- 2) 与中庭相通的过厅、通道等，应设乙级防火门或耐火极限大于 3h 的防火卷帘分隔。
- 3) 中庭每层回廊应设有自动喷水灭火系统。
- 4) 中庭每层回廊应设火灾自动报警系统。

设置排烟设施的走道、净高不超过 6m 的房间，应采用挡烟垂壁、隔墙或从顶棚下突出不小于 0.5m 的梁划分防烟分区。每个防烟分区的建筑面积不宜超过 500m^2 ，且防烟分区不应跨越防火分区。

(3) 安全疏散：

1) 高层建筑每个防火分区的安全出口不应少于两个。但符合下列条件之一的，可设一个安全出口：

① 18 层及 18 层以下，每层不超过 8 户、建筑面积不超过 650m^2 ，且设有一座防烟楼梯间和消防电梯的塔式住宅。

每个单元设有一座通向屋顶的疏散楼梯，且从第十层起每层相邻单元设有连通阳台或凹廊的单元式住宅。

除地下室外的相邻两个防火分区，当防火墙上设有防火门连通，且两个防火分区的建筑面积之和不超过表 2-1-14 规定的一个防火分区面积的 1.4 倍的公共建筑。

位于两个安全出口之间的房间，当面积不超过 60m^2 时，可设置一个门，门的净宽不应小于 0.9m 。位于走道尽端的房间，当面积不超过 75m^2 时，可设置一个门，门的净宽不应小于 1.4m 。

高层建筑的安全出口应分散布置，两个安全出口之间的距离不应小于 5m 。安全疏散距离应符合表 2-1-15 的规定。

高层居住建筑的户门不应直接开向前室，当确有困难时，部分开向前室的户门均应为乙级防火门。跃廊式住宅的安全疏散距离，应从户门算起，小楼梯的一段距离按其 1.5 倍水平投影计算。

2) 塔式高层建筑，两座疏散楼梯宜独立设置，当确有困难时，可设置剪刀楼梯，应符合下列规定：

剪刀楼梯间应为防烟楼梯间。

剪刀楼梯的梯段之间，应设置耐火极限不低于 1h 的实体墙分隔。

剪刀楼梯应分别设置前室。塔式住宅确有困难时可设置一个前室，但两座楼梯应分别设加压送风系统。

3) 高层公共建筑的大空间设计，必须符合双向疏散或袋形走道的规定。

高层建筑内的观众厅、展览厅、多功能厅、餐厅、营业厅和阅览室等，其室内任一点至最近的疏散出口的直线距离，不宜超过 30m ；其他房间内最远一点至房门的直线距离不宜超过 15m 。

4) 高层建筑内走道的净宽，应按通过人数每 100 人不小于 1m 计算；高层建筑首层疏散外门的总宽度，应按人数最多的一层每 100 人不小于 1m 计算。首层疏散外门和走道的净宽不应小于表 2-1-16 的规定。

疏散楼梯间及其前室的门的净宽应按通过人数每 100 人不小于 1m 计算，但最小净宽不应小于 0.9m 。单面布置房间的住宅，其走道出垛的最小净宽不应小于 0.9m 。

高层建筑设有固定座位的观众厅、会议厅等人员密集场所，其疏散走道、出口应符合下列规定：

厅内的疏散走道的净宽应按通过人数每 100 人不小于 0.8m 计算，且不宜小于 1m ；边走道的最小净宽不宜小于 0.8m 。

厅的疏散出口和厅外疏散走道的总宽度，平坡地面应分别按通过人数每 100 人不小于 0.65m 计算，阶梯地面应分别按通过

表 2-1-15 安全疏散距离 (m)

高层建筑		房间门或住宅户门至最近的外部出口或楼梯间的最大距离	
		位于两个安全出口之间的房间	位于袋形走道两侧或尽端的房间
医院	病房部分	24	12
	其他部分	30	15
旅馆、展览楼、教学楼		30	15
其他		40	20

表 2-1-16 首层疏散外门和走道的净宽 (m)

高层建筑	每个外门的净宽	走道净宽	
		单面布房	双面布房
医院	1.3	1.4	1.5
居住建筑	1.1	1.2	1.3
其他	1.2	1.3	1.4