

高等学校物业管理专业教材

建筑工程概论

JIANZHU GONGCHENG GAILUN

林子臣 万国良 编著

中国林业出版社

高等学校物业管理专业教材

建筑工程概论

林子臣 万国良 编著

中国林业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑工程概论/林子臣, 万国良编著. - 北京: 中国林业出版社, 2004. 9
高等学校物业管理专业教材
ISBN 7-5038-3790-X

I. 建… II. ①林… ②万… III. 建筑工程-高等学校-教材 IV. TU

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 098064 号

建筑工程概论

出版 中国林业出版社 (北京西城区刘海胡同 7 号 100009)

发行 新华书店北京发行所

印刷 三河市富华印刷包装有限公司

版次 2004 年 9 月第 1 版

印次 2004 年 9 月第 1 次

开本 787mm × 960mm 1/16

印张 18.5

字数 330 千字

定价 34.00 元 (含光盘)

前 言

本书作为物业管理专业系列教材之一，主要介绍了建筑基本知识、建筑防火、建筑材料、建筑制图与识图及建筑构造等内容。编写中，以现行的国家规范为依据，遵循淡化理论、以实用为主的原则，并加强了建筑防火内容的编写。

本书内容广泛，不仅可以用于物业管理专业，而且在内容编排上，也考虑了水土保持、园林、农业建筑与环境工程以及工程项目管理等专业的需求，可以作为非土木专业的《建筑工程概论》课程本科及研究生教材，建议基本学时以 72 学时为宜，其中讲授 60 学时，实践教学 12 学时。若对书中内容适当取舍，也可以用于专科及岗位培训教材。

为获得更好的教与学的效果，作者编制了与本书配套的《建筑工程概论》多媒体教学光盘。光盘中的章节编排与教材中的章节编排相一致，充实了大量的工程实际照片与录像，其中绝大部分照片与录像内容取自于编制者近年来所从事的工程实践。光盘中还注重渗透了建筑施工的内容，更显直观及实用化，教材与光盘配套，将使教与学取得更佳的效果。

本书原稿及多媒体内容曾多次用于作者在北京林业大学的教学中，取得了较好的效果，但限于作者水平，必有不妥之处，恳请指正。

书中插图主要由曲长洁、郑志英、曲大龙及张立梅等完成，编写过程中参考了一些相关文献，在此一并致谢。

林子臣 万国良
2004 年 8 月

目 录

前 言

第一章 建筑基本知识	(1)
第一节 建设项目的划分及建设程序	(1)
一、建设项目的划分	(1)
二、工程项目建设程序	(2)
第二节 建筑和构成建筑的基本要素	(5)
一、建筑的基本概念	(5)
二、建筑物的分类和分等	(7)
第二章 建筑防火	(11)
第一节 质量控制目标	(11)
第二节 建筑耐火等级及其构件的耐火极限	(12)
一、建筑构件的耐火极限	(12)
二、建筑的耐火等级	(13)
三、一般建筑的规定	(16)
第三节 总平面和建筑平面布置	(17)
一、建筑物的防火间距要求	(17)
二、建筑平面布置的防火要求	(22)
三、消防车道要求	(26)
第四节 建筑防火分区	(29)
一、防火分区要求	(29)
二、防烟分区	(35)
第五节 建筑构造防火	(36)
一、防火分隔物	(36)
二、隔墙、楼板和吊顶	(39)
三、管道井、电梯井等竖向井道	(41)
四、其他构造要求	(42)
第六节 建筑装修防火要求	(42)
一、建筑内部装修的一般要求	(43)
二、单层、多层民用建筑的内部装修	(45)
第七节 建筑防火疏散	(46)
一、安全疏散的设计原则及主要因素	(47)

二、安全疏散出口数量	(49)
三、疏散楼梯与楼梯间	(58)
四、应急照明、灯光疏散指示标志	(63)
五、避难层、避难间	(64)
六、消防电梯要求	(65)
第三章 建筑材料	(68)
第一节 材料的基本性质	(69)
一、密度、表观密度和堆积密度	(69)
二、材料的密实度与孔隙率	(70)
三、材料与水有关的性质	(71)
四、材料的热工性质	(74)
五、材料的基本力学性质	(75)
六、材料的耐久性	(79)
七、建筑材料的装饰性	(79)
第二节 天然石材、烧结砖与砌块	(81)
一、天然石材	(81)
二、烧结砖	(85)
三、建筑陶瓷	(87)
四、砌块	(90)
第三节 无机气硬性胶凝材料	(90)
一、建筑石膏	(90)
二、建筑石灰	(92)
第四节 水泥	(95)
一、硅酸盐水泥的生产及凝结硬化过程	(96)
二、硅酸盐水泥与普通水泥的主要技术性质	(97)
三、通用水泥的选用	(98)
四、其他特性水泥	(99)
第五节 建筑砂浆	(99)
一、砂浆的组成材料	(100)
二、砂浆的技术性质	(101)
第六节 普通混凝土	(102)
一、混凝土组成材料及质量要求	(103)
二、新拌混凝土的性质	(105)
三、硬化后混凝土性质	(106)

四、混凝土外加剂	(110)
五、混凝土应用注意事项	(112)
第七节 建筑钢材	(113)
一、钢材的基本性能	(113)
二、建筑钢材的主要钢种	(115)
三、钢筋	(117)
四、混凝土结构对钢筋性能的要求	(118)
第八节 防水材料	(119)
一、沥青	(119)
二、沥青基防水材料	(120)
三、新型防水材料	(123)
第九节 保温绝热材料	(129)
一、纤维状保温隔热材料	(129)
二、散粒状保温隔热材料	(130)
三、多孔性保温隔热材料	(131)
四、其他保温隔热材料	(131)
第十节 吸声材料与隔声材料	(132)
一、材料吸声的原理	(132)
二、影响多孔性材料吸声性能的因素及结构形式	(133)
三、隔声材料	(133)
第四章 建筑识图基本知识	(136)
第一节 建筑制图的一般规定	(136)
一、投影图	(136)
二、索引符号与详图符号	(140)
三、定位轴线	(143)
四、尺寸标注	(144)
五、图线及比例	(146)
六、图例	(146)
第二节 施工图识读方法与步骤	(150)
一、识图方法	(151)
二、识图步骤	(151)
第三节 建筑施工图的识读	(152)
一、设计总说明与总平面图的识读	(152)
二、建筑平面图的识读	(157)

三、建筑立面图的识读	(161)
四、建筑剖面图的识读	(164)
五、建筑详图的识读	(164)
第四节 结构施工图的识读	(168)
一、基础结构施工图的识读	(171)
二、楼层、屋顶及楼梯结构图	(171)
三、钢筋混凝土构件结构详图	(177)
四、钢筋混凝土结构平面整体表示法	(177)
第五节 建筑设备施工图的识读	(182)
一、给水施工图	(182)
二、排水施工图	(188)
三、室内消防施工图	(189)
四、室内采暖施工图的识读	(194)
五、电气照明工程施工图的识读	(198)
第五章 建筑构造	(205)
第一节 民用建筑的基本组成	(205)
第二节 地基及基础	(206)
一、地基	(207)
二、基础	(207)
三、地下室	(216)
第三节 墙体	(218)
一、墙体类型	(218)
二、墙体的结构布置方案	(219)
三、墙体的设计要求	(221)
四、砖墙构造	(224)
五、圈梁与构造柱	(229)
六、隔墙	(231)
七、变形缝	(232)
八、墙身的内外装修	(234)
第四节 楼地层	(237)
一、楼板层的基本组成及设计要求	(237)
二、楼板的类型及选用	(240)
三、地面	(244)
第五节 阳台及雨篷	(250)

一、阳台的类型、组成及要求	(250)
二、雨篷	(251)
第六节 楼梯、台阶与坡道	(251)
一、楼梯的分类、形式及组成	(252)
二、楼梯各部位的名称及尺寸	(254)
三、钢筋混凝土楼梯的构造	(257)
四、台阶	(262)
五、坡道	(263)
第七节 门和窗	(264)
一、门窗的材料	(264)
二、门的形式与尺度	(265)
三、窗的形式与尺度	(268)
第八节 屋 顶	(270)
一、屋顶的基本类型	(270)
二、屋面防水	(272)
三、平屋顶排水方式、排水区域	(276)
四、坡屋顶的构造	(281)
五、屋顶变形缝构造	(284)
参考文献	(286)

第一章

建筑基本知识

第一节 建设项目的划分及建设程序

一、建设项目的划分

建设项目又叫基本建设项目。建设项目是指在一个场地上或几个场地上按一个总体设计进行施工的各个工程项目的总和。对于每一个建设项目，都编有计划任务书和独立的总体设计。例如，在工业建设中，一般一个工厂即为一个建设项目；在民用建设中，一般一个学校、一所医院即为一个建设项目。

1. 单项工程

单项工程是建设项目的组成部分。一个建设项目可以是一个单项工程，也可能包括几个单项工程。单项工程是具有独立的设计文件，建成后可以独立发挥生产能力或效益的工程。生产性建设项目的单项工程一般是指能独立生产的车间。它包括厂房建筑、设备安装、电器照明工程、工业管道工程等。非生产性建设项目的单项工程，如一所学校的办公楼、教学楼、图书馆、食堂、宿舍等。

2. 单位工程

单位工程是单项工程的组成部分，一般指不独立发挥生产能力，但具有独立施工条件的工程。如车间的厂房建筑是一个单位工程，车间的设备安装又是一个单位工程，此外，还有电气照明工程、工业管道工程、给排水工程等单位工程。非生产性建设项目一般一个单项工程即为一个单位工程。

3. 分部工程

分部工程是单位工程的组成部分，一般是按单位工程的各个部位划分的。例如房屋建筑单位工程可划分为基础工程、主体工程、屋面工程等。也

可以按照工种工程来划分,如土石方工程、钢筋混凝土工程、砖石工程、装饰工程等。

4. 分项工程

分项工程是分部工程的组成部分。如钢筋混凝土工程可划分为模板工程、钢筋工程、混凝土工程等分项工程;一般墙基工程可划分为开挖基槽、垫层、基础、防潮等分项工程。

二、工程项目建设程序

一个工程项目,从计划建设到建成投产,可分成几个阶段。每个阶段的具体工作内容包括以下各项:

1. 项目建议书阶段

项目建议书是向国家提出建设某一项目的建议性文件,是对拟建项目的初步设想。

(1) 作用 项目建议书的主要作用是通过论述拟建项目的建设必要性、可行性,以及获利、获益的可能性,向国家推荐建设项目,供国家选择并确定是否进行下一步工作。

(2) 基本内容

- ① 拟建项目的必要性和依据;
- ② 产品方案、建设规模、建设地点初步设想;
- ③ 建设条件初步分析;
- ④ 投资估算和资金筹措设想;
- ⑤ 项目进度初步安排;
- ⑥ 效益估计。

(3) 审批 项目建议书根据拟建项目规模报送有关部门审批。

大中型及限额以上项目的项目建议书应先报行业归口主管部门,同时抄送国家发展与改革委员会。行业归口主管部门初审同意后报国家发展与改革委员会,国家发展与改革委员会根据建设总规模、生产力总布局、资源优化配置、资金供应可能、外部协作条件等方面进行综合平衡,还要委托具有相应资质的工程咨询单位评估后审批。重大项目由国家发展与改革委员会报国务院审批。小型和限额以下项目的项目建议书,按项目隶属关系由部门或地方计划委员会审批。

项目建议书批准后,项目即可列入项目建设前期工作计划,可以进行下一步的可行性研究工作。

2. 可行性研究阶段

可行性研究是指在项目决策之前,通过调查、研究、分析与项目有关的工程、技术、经济等方面的条件和情况,对可能的多种方案进行比较论证,同时对项目建成后的经济效益进行预测和评价的一种投资决策分析研究方法和科学分析活动。

(1) 作用 可行性研究的主要作用是为建设项目投资决策提供依据,同时也为建设项目建设、银行贷款、申请开工建设、建设项目实施、项目评估、科学实验、设备制造等提供依据。

(2) 内容 可行性研究是从项目建设和生产经营全过程分析项目的可行性,主要解决项目建设是否必要、技术方案是否可行、生产建设条件是否具备、项目建设是否经济合理等问题。

(3) 可行性研究报告 可行性研究的成果是可行性研究报告。批准的可行性研究报告是项目最终决策文件。可行性研究报告经有关部门审查通过,拟建项目正式立项。

3. 设计阶段

设计是对拟建工程在技术和经济上进行全面的安排,是工程建设计划的具体化,是组织施工的依据。设计质量直接关系到建设工程的质量,是建设工程的决定性环节。

经批准立项的建设工程,一般应通过招标投标择优选择设计单位。

一般工程进行两阶段设计,即初步设计和施工图设计。有些工程,根据需要可在两阶段之间增加技术设计。

(1) 初步设计 是根据批准的可行性研究报告和设计基础资料,对工程进行系统研究,概略计算,作出总体安排,拿出具体实施方案。目的是在指定的时间、空间等限制条件下,在总投资控制的额度内和质量要求下,做出技术上可行、经济上合理的设计和规定,并编制工程总概算。

初步设计不得随意改变批准的可行性研究报告所确定的建设规模、产品方案、工程标准、建设地址和总投资等基本条件。如果初步设计提出的总概算超过可行性研究报告总投资的10%以上,或者其他主要指标需要变更时,应重新向原审批单位报批。

(2) 技术设计 为进一步解决初步设计中的重大问题,如工艺流程、建筑结构、设备选型等,根据初步设计和进一步的调查研究资料进行技术设计。这样做可以使建设工程更具体、更完善、技术指标更合理。

(3) 施工图设计 在初步设计或技术设计基础上进行施工图设计,使设计达到施工安装的要求。施工图设计应结合实际情况,完整、准确地表达出

建筑物的外形、内部空间的分割、结构体系以及建筑系统的组成和周围环境的协调。《建设工程质量管理条例》规定，建设单位应将施工图设计文件报县级以上人民政府建设行政主管部门或其他有关部门审查，未经审查批准的施工图设计文件不得使用。

4. 施工准备阶段

工程开工建设之前，应当切实做好各项施工准备工作。其中包括：组建项目法人；征地、拆迁和平整场地；做到水通、电通、路通；组织设备、材料订货；建设工程报监；委托工程监理；组织施工招标投标，优选施工单位；办理施工许可证等。

按规定做好施工准备，具备开工条件以后，建设单位申请开工。经批准，项目进入下一阶段，即施工安装阶段。

5. 施工安装阶段

建设工程具备了开工条件并取得施工许可证后才能开工。

按照规定，工程新开工时间是指建设工程设计文件中规定的任何一项永久性工程第一次正式破土开槽的开始日期。不需开槽的工程，以正式打桩作为正式开工日期。铁道、公路、水库等需要进行大量土石方工程的，以开始进行土石方工程作为正式开工日期。工程地质勘察、平整场地、旧建筑物拆除、临时建筑或设施等的施工不算正式开工。

本阶段的主要任务是按设计进行施工安装，建成工程实体。

在施工安装阶段，施工承包单位应当认真做好图纸会审工作，参加设计交底，了解设计意图，明确质量要求；选择合适的材料供应商；做好人员培训；合理组织施工；建立并落实技术管理、质量管理体系和质量保证体系；严格把好中间质量验收和竣工验收环节。

6. 生产准备阶段

工程投产前，建设单位应当做好各项生产准备工作。生产准备阶段是由建设阶段转入生产经营阶段的重要衔接阶段。在本阶段，建设单位应当做好相关工作的计划、组织、指挥、协调和控制工作。

生产准备阶段主要工作有：组建管理机构，制定有关制度和规定；招聘并培训生产管理人员，组织有关人员参加设备安装、调试、工程验收；签订供货及运输协议；进行工具、器具、备品、备件等的制造或订货；其他需要做好的有关工作。

7. 竣工验收阶段

建设工程按设计文件规定的内容和标准全部完成，并按规定将工程内外全部清理完毕后，达到竣工验收条件，建设单位即可组织竣工验收，勘察、

设计、施工、监理等有关单位应参加竣工验收。竣工验收是考核建设成果、检验设计和施工质量的关键步骤，是由投资成果转入生产或使用的标志。竣工验收合格后，建设工程方可交付使用。

竣工验收后，建设单位应及时向建设行政主管部门或其他有关部门备案并移交建设项目档案。

建设工程自办理竣工验收手续后，因勘察、设计、施工、材料等原因造成的质量缺陷，应及时修复，费用由责任方承担。保修期限、返修和损害赔偿应当遵照《建设工程质量管理条例》的规定。

我国的基本建设程序如图 1-1。

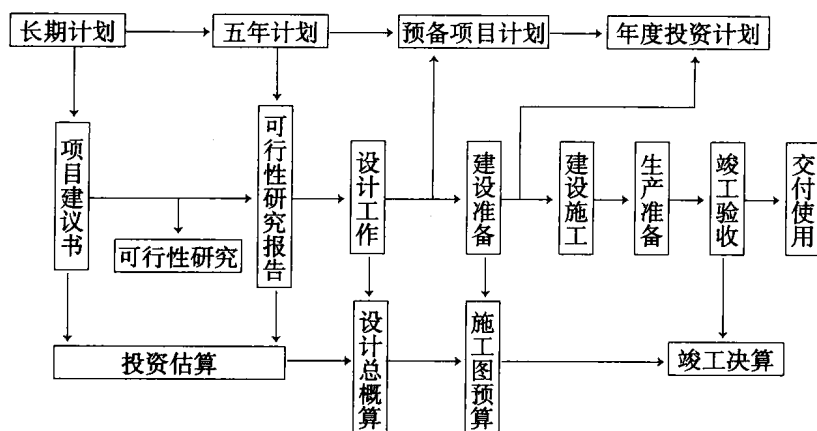


图 1-1 基本建设程序

第二节 建筑和构成建筑的基本要素

一、建筑的基本概念

建筑是建筑物和构筑物的通称。具体说，供人们进行生产、生活或其他活动的房屋或场所称为建筑物，如住宅、医院、学校、商店等；人们不能直接在其内进行生产、生活的建筑称为构筑物，如水塔、烟囱、桥梁、堤坝、纪念碑等。无论是建筑物还是构筑物，都是为了满足一定功能，运用一定的物质材料和技术手段，依据科学规律和美学原则而建造的相对稳定的人造空间。

本书所涉及的建筑主要是建筑物。

1. 建筑构成的基本要素

建筑从根本上看是由三个基本要素构成，即建筑功能、建筑物质技术条件和建筑形象，简称“建筑三要素”。

(1) 建筑功能 是指建筑物在物质和精神方面必须满足的使用要求。当人们说某个建筑物适用或者不适用时，一般是指它能否满足某种功能要求。所以建筑的功能要求是建筑物最基本的要求，也是人们建造房屋的主要目的。在人类社会，建筑的功能除了满足人的物质生活要求之外，还有社会生活和精神生活方面的功能要求，因此，具有一定的社会性。

建筑功能要求是随着社会生产和生活的发展而发展的，从构木为巢到现代化的高楼大厦，从手工业作坊到高度自动化的大工厂，建筑功能越来越复杂多样，人们对建筑功能的要求也越来越高。

不同的功能要求产生了不同的建筑类型，例如各种生产性建筑、居住建筑、公共建筑等等。而不同的建筑类型又有不同的建筑特点。所以建筑功能是决定各种建筑物性质、类型和特点的主要因素。

(2) 建筑的物质技术条件 包括材料、结构、设备和建筑生产技术（施工）等重要内容。材料和结构是构成建筑空间环境的骨架；设备是保证建筑物达到某种要求的技术条件；而建筑生产技术则是实现建筑生产的过程和方法。例如：钢材、水泥和钢筋混凝土的出现，从材料上解决了现代建筑中大跨、高层的结构问题；电脑和各种自动控制设备的应用，解决了现代建筑中各种复杂的使用要求；而先进的施工技术，又使这些复杂的建筑得以实现。所以它们都是达到建筑功能要求和艺术要求的物质技术条件。

建筑的物质技术条件是受社会生产水平和科学技术水平制约的。例如，随着生产和科学技术的发展，各种新材料、新结构、新设备不断出现，同时工业化施工水平不断提高，建筑的物质技术条件也出现了新的面貌。而建筑的物质技术条件进一步现代化，必然会给建筑功能和建筑形象带来新的变化，新的功能要求由于技术上的可能而产生，例如多功能大厅、超高层建筑等；新的建筑形象由于材料、结构的改变而出现了，例如薄壳、悬索等结构的建筑形象。同样，建筑在满足社会的物质要求和精神要求的同时，也会反过来向物质技术条件提出新的要求，推动物质技术条件进一步发展。

总之，物质技术条件是建筑发展的重要因素，只有在物质技术条件具有一定水平的情况下，建筑的物质功能要求和艺术审美要求才有可能充分实现。

(3) 建筑形象 根据建筑的功能和艺术审美要求，并考虑民族传统和自然环境条件，通过物质技术条件的创造，构成一定的建筑形象。构成建筑

形象的因素,包括建筑群体和单体的体形、内部和外部的空间组合、立面构图、细部处理、材料的色彩和质感以及光影和装饰的处理等等。如果对这些因素处理得当,就能产生良好的艺术效果,给人以一定的感染力,例如庄严雄伟、朴素大方、轻松愉快、简洁明朗、生动活泼等等。

建筑形象并不单纯是一个美观问题,它还常常反映社会和时代的特征,表现出特定时代的生产水平、文化传统、民族风格和社会精神面貌;表现出建筑物一定的性格和内容。例如埃及的金字塔、希腊的神庙、中世纪的教堂、中国古代的宫殿、近现代出现的摩天大楼等,它们都有不同的建筑形象,反映着不同的社会文化和时代背景。

在上述三个基本构成要素中,满足功能要求是建筑的首要目的;材料、结构、设备等物质技术条件是达到建筑目的的手段;而建筑形象则是建筑功能、技术和艺术内容的综合表现。这三者之中,功能常常是主导的,对技术和建筑形象起决定作用;物质技术条件是实现建筑的手段,因而建筑功能和建筑形象一定程度上受到它的制约;建筑形象也不完全是被动的,在同样的条件下,根据同样的功能和艺术要求,使用同样的建筑材料和结构,也可创造出不同的建筑形象,达到不同的美学要求。在优秀的建筑作品中,这三者是辩证统一的。

二、建筑物的分类和分等

随着社会和科学技术的发展,一些建筑类型正在消失,例如教堂等;一些建筑类型正在转化,例如手工业作坊正在转化为现代化的工业厂房;而更多的新的建筑类型正在产生,例如核电站、卫星站、大型客机机场等等。

到目前为止,建筑物的类型已有许许多多,而各种建筑物都有不同的使用要求和特点,因此有必要对建筑物进行分类和分等。

1. 建筑物分类和分等的目的

①便于总结各种类型建筑设计的特殊规律,以提高设计水平。

②便于研究由于社会生活和科学技术的发展而提出的新的功能,要求了解建筑类型发展的远景,以保证建筑设计更符合实际要求。

③便于根据不同类型的建筑特点,提出明确的任务,制定规范、定额、指标,以指导设计。

④便于分析研究同类建筑的共性,以进行标准设计和工业化建造体系的设计。

⑤便于掌握建筑标准,合理控制投资,等等。

2. 建筑物的分类

(1) 按建筑物的用途分类

①生产性建筑：主要指供工农业生产用的建筑物，包括各种工业建筑和农牧业建筑。工业建筑如冶金、机械、食品、纺织等等，各类中又有很多不同的工厂、纺织印染厂、食品加工厂、机械制造厂等；农牧业建筑主要包括谷物及种子仓库、牲畜厩舍、蘑菇房、粮食与饲料加工站、拖拉机站等。

②居住建筑：主要指供家庭和集体生活起居用的建筑物。包括各种类型的住宅、公寓和宿舍等。

③公共建筑：主要指供人们从事各种政治、文化、福利服务等社会活动用的建筑物，如展览馆、医院及写字楼等。

建筑物分类有时还按建筑层数、规模以及主要承重结构的材料来分，例如低层建筑、多层建筑、高层建筑，大量性建筑、大型性建筑以及木结构建筑、砌体结构建筑、混凝土结构建筑等等。

(2) 按主要承重结构材料分类

①砖木结构建筑：用砖墙木楼板和木屋盖建造的建筑。

②砌体结构建筑：用块材与砂浆砌筑成墙体，用钢筋混凝土楼板和钢筋混凝土屋面板建造的建筑。

③混凝土结构建筑：主要承重构件全部采用钢筋混凝土建造的建筑。

④钢结构建筑：主要承重构件全部采用钢材建造的建筑。

⑤木结构建筑：承重材料或包括围护材料主要由木材建造的建筑。

(3) 按建筑层数分类

①住宅建筑：低层，1~3层；多层，4~6层；中高层，7~9层；高层，10~30层。

②公共建筑及综合性建筑：建筑物总高度在24m以下为非高层建筑，总高度在24m以上为高层建筑。

③超高层建筑：建筑物高度超过100m时，不论住宅或公共建筑均称为超高层建筑。

(4) 按抗震设防分类 建筑应根据其使用功能的重要性，建筑抗震设防分类和设防标准分为甲类、乙类、丙类、丁类四个抗震设防类别。

①甲类建筑：应属于重大建筑工程和地震时可能发生严重次生灾害的建筑。

②乙类建筑：应属于地震时使用功能不能中断或需尽快恢复的建筑。

③丙类建筑：应属于除甲、乙、丁类以外的一般建筑。

④丁类建筑：应属于抗震次要建筑。