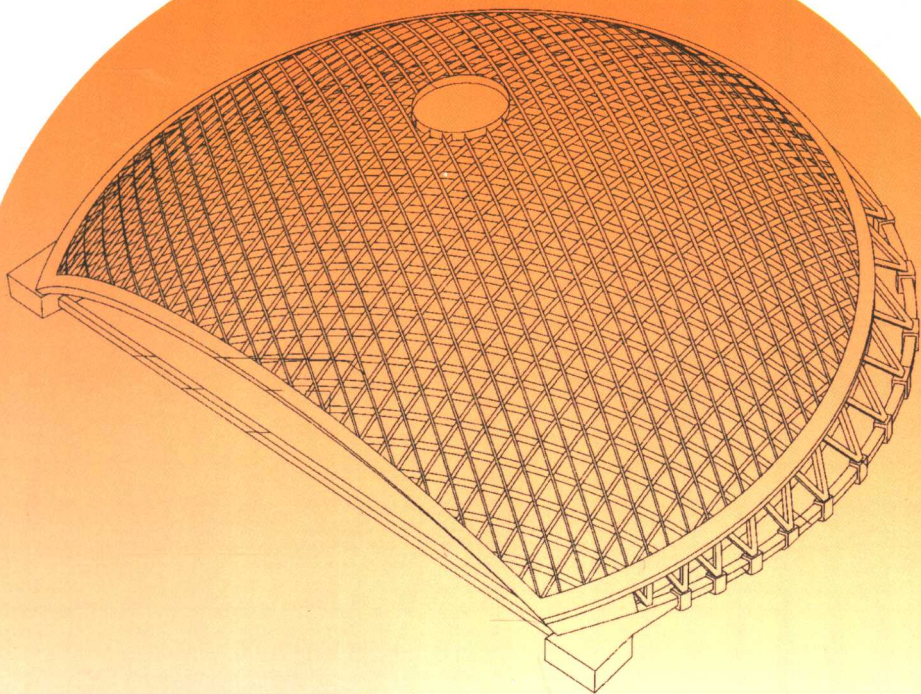


· 图解建筑丛书 ·

建筑结构与构造

[日]建筑图解事典編集委员会 编

刘茂榆 译



中国建筑工业出版社

图解建筑丛书

建筑结构与构造

[日] 建筑图解事典編集委员会 编

刘茂榆 译

中国建筑工业出版社

著作权合同登记图字：01-2006-1324号

图书在版编目(CIP)数据

建筑结构与构造/[日]建筑图解事典編集委员会编;刘茂榆译.
北京:中国建筑工业出版社,2006
(图解建筑丛书)
ISBN 978-7-112-08488-3

I. 建... II. ①建... ②刘... III. ①建筑结构-图解
②建筑构造-图解 IV. ①TU3-64②TU22-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第089864号

ZUKAI JITEN/KENCHIKU NO SHIKUMI

by KENCHIKU ZUKAI JITEN HENSHU IINKAI

Copyright © 2001 KENCHIKU ZUKAI JITEN HENSHU IINKAI

All rights reserved.

Originally published in Japan by SHOKOKUSHA Publishing Co. Ltd., Tokyo

Chinese (in simplified character only) translation rights arranged with

SHOKOKUSHA Publishing Co. Ltd., Japan

Through THE SAKAI AGENCY and Bardon-Chinese Media Agency.

Chinese Translation Copyright © 2006 China Architecture & Building Press

本书经日本酒井(株)著作权事务所、台湾博达著作权代理公司代理,日本彰国社
正式授权我社在中国翻译、出版

责任编辑:董苏华

责任设计:郑秋菊

责任校对:张景秋 关 健

图解建筑丛书

建筑结构与构造

[日]建筑图解事典編集委员会 编
刘茂榆 译

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京嘉泰利德公司制版

北京建筑工业出版社印刷

*

开本:787×960毫米 1/16 印张:21½ 字数:447千字

2007年1月第一版 2007年1月第一次印刷

定价:69.00元

ISBN 978-7-112-08488-3

(15152)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码100037)

本社网址: <http://www.cabp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

前 言

建筑是由各式各样的元素构成。

如果从原来的构架来看，有两种观点，其一：对于各种材料，执行一连串的程序与必需的手段就会形成建筑物的着眼于工法的观点。其二：构成建筑物的元素如何组合及形成一体，并且构成建筑的整体或部分之着眼于构架工法的观点。

若观察其使用方式时，建筑物担任各种角色的空间，以某种关系集合，就能够实现整体的建筑功能。站在这种观点上，楼板、墙壁、屋顶、开口部等部位以及各种设备就与各空间角色的实现或建筑整体功能的实现有密切的关系。

建筑关于它的用途与种类，通常要求安全、容易使用以及舒适性等，因此建筑要建造得能够对应于这些需要，而且还要根据占地的状况，要求聚落、街区，甚至都市构成元素上的存在方式。对于环境、文化以及对于下一代的考虑，对于现在建筑来说，都是重要的使命。

如同上述，不但在物体上要创造出它的形态，还要对应于符合其目的的使用方式。更进一步，涉及建筑的一般性存在方式的问题时，为了满足这个问题，采用各式各样的元素去构成建筑，而且建筑在其整体上或其构成部分上，是由各种组合去对应各项要求。

本书将建筑之中的各种组合，试图以图解的方式明确显示。具体来说，我们认为从构架工法去着眼的图解方法的运用是有很有效的。于是本书就以这种方法为中心构成其内容，在可能的范围之中也容纳了工法、功能，甚至环境与文化有关的内容。

图解能够将文字说明困难的部分一目了然地传递，这种处理方式，对于建筑的初学者来说，有助于事物上的理解，而且图解可省略实物中不必说明的部分，对于实物以上的事物的理解有其有效的一面。对应于各种要求条件与历史性的文化背景去建造的建筑整体或部分，从特定的观点去掌握并且利用图解的做法，期望本书对于建筑更深的理解上有很大的助益。

本书中设定了关键词，并且对于这些关键词采用图解。以有限的关键词，所处理的范围自然会受限，而本书采用的图解，若当作关键词说明的方法来看时，具有普遍性。关于本书中采取的关键词，若能整理成符合读者的创意之时，这也是本书意图的一环。

吉田倬郎（建筑图解事典編集委员会委员长）

2001年1月

本书的构成以及观看方法、阅读方法

本书以结构体系的角度去掌握建筑的内容，并且设定了构造与各部位结构体系等两大类。关于这两大类别，系统地设定了图解用的关键词。除了具体性的关键词之外，还在构造方面设定了与结构设计相关联的关键词，而对于各部位结构体系则设定了对应于各部位组构方面的关键词，

并且加以图解。

除了构造与各部位结构体系外，还设置了设备、性能、功能以及外部景观、内部装修及生产等三个领域。这些领域的关键词，在结构体系的理解上很重要，在内容的组合上具有特征，这在现代建筑的理解上是很重要的，而关键词就是根

● 各关键词以对开的两页为一单位、一个项目的方式构成，原则上借由关键词名称（中文、英文）、关键词的概略性说明、大图（左页）与小图（右页），以及各个大小图的解释，从整体观点对于一个关键词理解部分元素的流程能够一目了然的方式去图解。

关键词名称：与建筑的整体或部分结构系统有关的 157 个关键词

关键词的说明

大图的寻找

大图的说明

大图：为了容易以视觉去理解关键词，有效地配置示例性的解释图。以等角投影图为中心，再以透视图与概念图等适当地图解

大图的细部：通过大图的细部介绍，将注意力导致构成它的部位与各元素上

大图细部的辅助性说明

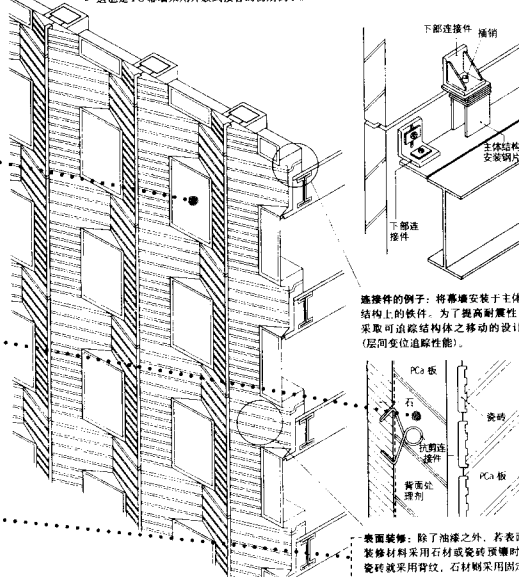
各部分组构方法 幕墙

PC 幕墙 precast concrete curtain wall

PC 幕墙是指预制混凝土制的幕墙，重量比金属幕墙重，然而却具有可自由造型以及可自由选择表面装饰材料特征。1965 年出现，经由 1971 年竣工的京王广场旅馆首次采用，现正式地用在超高层建筑物之中。后来又完成了瓷砖预铺以及石材预铺等技术，并且也开发出 CFRPC 与 GRC 之类的纤维增强混凝土制的轻质 PC 幕墙。

代表性的 PC 幕墙 / 新宿中央大楼（大成建设，1979 年）

- 板式：表面安装使用脱石拉线的树脂型模板，再进行油漆。
- 这也是 PC 幕墙采用开放式接合的初期例子。



连接件的例子：将幕墙安装于主体结构上的铁件。为了提高耐震性，采取可追踪结构体之移动的设计（层间变位追踪性能）。

表面装修：除了油漆之外，若表面装饰材料采用石材或瓷砖铺贴时，瓷砖就采用背胶，石材则采用固定铁件，以提高接合性。

据这种观点去设定。因此，各领域并非一定是系统的，不可否认其中也有偏颇的部分。另外，根据关键词的不同，其中有些关键词的内容广泛或属于概念性质的，因此难以用图解方式表示。然而这些关键词在本书的内容上，无论是广度或深度上都占有重要的地位。

关于各个关键词，拟定重点说明的注释以及大的图解，然后在页面容许的范围之内拟出小的

图解以及短的注释为原则。对于这些及物性的关键词，我们达到了预期的目标。另一方面，虽然数量不多，对于与行为或程序有关的关键词，则按作者的创意思。

此外，本书中所处理的内容，是将重点放在物的存在上，并且遵循整体性的内容处理方式，这种做法可以说是结构体系式的处理方式。

● 157个关键词，首先是由“构造”、“各部分组构方法”、“设备·性能·功能”、“外部景观·内部装修”、“生产”等五个类别构成，然后对于区分其所属关键词的阶层，由25个领域汇集而成。

● 在本书的特征方面，除了构成目录的关键词之外，有关于建筑系统的术语也很多，以视觉可理解的方式编辑。

墙壁 各部分组构方法

PC 幕墙的接缝部分。.....

板与板之间的接缝部位，乃是水密性上重要的部分。通常都采用双重填缝的止水方式，此外也有不依赖填缝剂的止水性，改而采用开放式接合的方法。除了填缝剂之外，也采用橡胶压条。也有在接缝部分装置滑洁用吊盖导轨的例子。

构成方法的类型

板式：由层间板构成，形成方形的观感。
柱梁覆盖方式：覆盖柱子与梁，形成深雕刻状的设计。
窗间墙方式：窗间部分是由预制板构成，形成横连窗的设计。

PC 幕墙的实例

初期的玻璃层 PC 幕墙：京王广场旅馆（日本设计，1971年）
预铸砖柱梁覆盖方式：东京海上大楼大厦（前田国男建筑设计事务所，1974年）
最早的预铸石片 PC 幕墙：SANWA 东京大楼（日建设计，1973年）

小图的寻找

小图的说明

小图：若大图是属于概略性的、示例性的整体图像时，小图则是其构成部分与元素等细部方面深入理解用的图解。利用各种工法的类型与例子、形状的变化，或有关部位的细部等，使人能够多方面去理解系统、作用、性能以及功能等

小图的辅助性说明

当作介绍关键词的变化之一，还有配置实例的部分。基本上是介绍图中所示的实例，但是其中也有通过照片使人更易理解的元素

137

目 录

前言

构造

11

【结构设计】

建筑规划与结构设计 12

结构方式与构架体系 14

荷载与应力 16

抗震设计 18

抗风设计 20

隔震结构 22

制振结构 24

基础结构 26

【中低层建筑】

木结构系统的单栋住宅 28

钢结构系统单栋住宅 30

箱形框架钢筋混凝土结构 32

低层混合结构 34

PCa 工法的结构 36

平板结构 38

砌体结构、配筋混凝土砌块结构 40

钢筋混凝土砌体结构 42

【中高层建筑】

混凝土系框架结构 44

钢骨系框架结构 46

钢骨系复合结构 48

【超高层建筑、超超高层建筑】

核结构 50

外壳（管状）结构 52

超大结构 54

【大空间、大跨距建筑】

桁架结构 56

空间桁架结构 58

悬索结构、弦索梁结构 60

拱结构、穹窿结构 62

PC 结构 64

薄壳结构 66

折板结构 68

薄膜结构 70

【木质系统构造】

木质系列的结构设计 72

传统构架施工 74

新木框架施工 76

2×4 施工 78

三层木结构住宅 80

木质板施工 82

井干式木屋 84

叠层材料结构 86

基础 88

木结构楼板 90

框架式结构 92

墙壁、承重墙 94

屋顶构架 96

接合、接头、榫接 98

接合铁件 100

【传统木结构】

住宅（临街住宅、农宅） 102

住宅（寝殿造、书院造、数寄屋造） 104

城廓（天守阁）的结构、意匠 106

洋馆（西式风格建筑）的结构、意匠 108

寺庙建筑 110

【屋顶】

- 屋顶的构造 114
- 铺草、铺木板、铺树皮等屋顶 116
- 屋顶铺瓦 118
- 独栋住宅的金属屋顶 120
- 大规模建筑物金属屋顶 122
- 平屋顶 124
- 各种屋顶 126

【墙壁】

- 墙壁的组合 128
- 传统外墙 130
- 现代独栋住宅的外墙 132
- 金属幕墙 134
- PC 幕墙 136
- ALC 板外墙 138
- 瓷砖装修 140
- 石板装修 142
- 玻璃外墙 144
- 墙壁的内部装修 146
- 间隔墙 148
- 其他的干式外墙 150

【楼板】

- 楼板的构造 152
- 席面草垫 154
- 木地板 156
- 石材、瓷砖、砖块 158
- 地毯 160
- OA 地板、地板配线 162

合成树脂系列以及其他地板装修 164

【顶棚】

- 顶棚的构造 166
- 顶棚的装修 168
- 传统顶棚 170
- 系统顶棚 172

【开口部】

- 开口部的组合 174
- 窗户的作用 176
- 金属制的窗户 178
- 木制窗户 180
- 天窗、换气用的开口部 182
- 住宅的出入口 184
- 日式房间的门 186
- 办公室等的出入口 188
- 防雨窗与卷帘门 190
- 钥匙与门锁 192
- 支承开口部的辅助构件 194

【楼梯、阳台等】

- 楼梯的构成 196
- 木楼梯 198
- 钢筋混凝土楼梯 200
- 钢楼梯 202
- 楼梯的扶手 204
- 自动扶梯 206
- 电梯 208
- 阳台 210

【设备】

浴室、盥洗室、厕所 214
 系统厨房 216
 给水、排水、热水的供应系统 218
 室内气候的控制 220
 使用电力的设备 222
 舒适的辐射采暖气 224
 太阳能系统 226
 应对防火的组合 228
 能源的有效利用 230
 停车场系统 232

【性能】

隔热 234
 空气的控制 236
 光线的控制 238

声的控制 240
 防水、防雨处理 242
 防止火灾 244
 强风对策 246
 防雪的工法 248
 容易辨认的标识设计 250
 人体尺寸与动作 252

【高功能空间】

空气洁净室 254
 中庭 256

【高功能建筑】

智能建筑（高功能建筑） 258
 可持续发展的建筑 260
 残疾者与高龄者容易使用的建筑 262

【外部设施】

住宅的外部设施 266
 办公大楼的外部设施 268

【街景】

街道景观 270

广场 272
 户外广告牌与城市景观 274

【摆设】

数寄屋风格的陈设 276
 嵌装家具 278

【绘图】

- 模数、木工法式 282
板图 284
CAD (计算机辅助设计) 286

【施工顺序】

- 传统木结构住宅的施工 288
办公大楼的施工 290
集合住宅的施工 292
圆屋顶的施工 294

【工程】

- 木工工具 296
抹灰工用的工具 298
塔式起重机 300
临时工程 302
反打工法 304
模板 306

后记 335

作者一览表 338

图版来源表 340

- 施工机器人 308
大楼自动化施工 310
建筑物的拆除工法 312

【维护、保全】

- 保存与再生 314
外墙的修补、改装工程 316
主体结构的大规模改装工程 318
建筑的回收再利用 320

【预制】

- PCa 制作 322
PCa 板的制作工厂 324
预裁工法 326
钢骨的制作工厂 328
轻钢钢骨预制住宅的制作 330
构件工厂 332

构 造

【结构设计】

【中低层建筑】

【中高层建筑】

【超高层建筑、超超高层
建筑】

【大空间、大跨距建筑】

【木质系统构造】

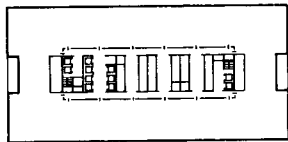
【传统木结构】

建筑规划与结构设计 *architectural planning and structural planning*

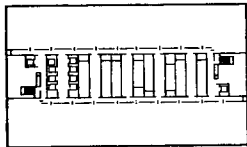
所谓的建筑规划，乃是以人类在建筑空间中进行的生活、行动、意识等为基础，执行的空间规划，因此就必须考虑到每个人都能够安心地生活的安全性、方便与容易使用的功能性、持久的耐久性、容易建造的施工性、以较低造价建造得更好的经济性等因素。结构设计之中，有荷载、外力以及地基条件的掌握，结构方式（构架体系、地基形式）以及结构类型（结构材料）的研讨、构架的应力以及变形方面的结构计算，符合建筑物的用途与设计使用年限的可靠性计算，建筑物的用途、功能、设备、法规等限制条件的满足，施工技术与工期、构架体系的研讨，满足安全性与功能性之整体造价的降低等等作用。结构设计也可以使建筑规划有展开的可能性，但是也构成了严格的限制。追求两者之间的调和，可以说是优秀建筑的条件，尤其是超高层建筑，无论建筑规划的条件或结构设计的条件都很严格。

超高层办公大楼的平面布置

办公大楼的标准层平面，大体上是由办公空间、公共空间、管理相关空间等构成。而将这种公共空间与管理相关空间以抗震墙与斜撑等水平承重构件形成一体的因素就是核。另一方面，由于办公空间要求灵活性，以无墙壁与柱子的大空间为理想。由于这种缘故，通常都采用由标准尺寸（模数）构成的格子规划，使间隔墙与设备系统化。



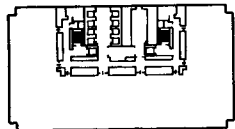
中央核心型 / 霞关大楼（三井不动产 + 山下寿郎设计事务所，1968年）：36层、钢结构。日本最初的正式超高层办公大楼，核心采用了附加长条板的RC结构承重墙。



开放核心型 / Sunshine60（三菱地所，1978年）：60层、钢结构。核心由电梯管道、紧急防火梯以及设有紧急防火电梯的排烟室等构成。



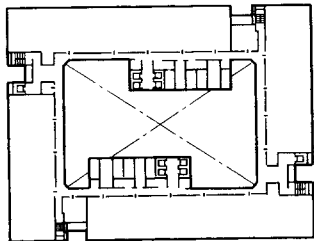
边核 + 分离核心型 / 新宿 Island Tower（住宅、都市整備公团 + 日本设计，1995年）：44层、钢结构。中央部之西北向配置着主核，长边方向的两端配置着副核。



单边核心型 / 新宿纪念碑大楼（日本设计，1990年）：30层、钢结构。为了确保大面积的办公室，采用偏心核心，外围立柱采用短跨距的外壳构造。



分离核心型 / 日本电力总部大楼（日建设计，1990年）：43层、钢结构。拥有中庭之低层部的上方设有风洞，然后其上方承载着高层部分的三层结构。



中庭核心型 / 新宿 NS 大楼（日建设计，1982年）：30层、钢结构。挑空至30层的大中庭，采取由四条细长的板状建筑物围绕的形式。

超高层住宅的平面布置

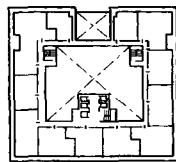
超高层集合住宅，基于风的摇动、隔声性、居住性以及经济性等原因，多采用钢筋混凝土结构（RC结构）、钢管钢筋混凝土结构（SRC结构）、混凝土充填钢管结构（CFT结构）之类的混凝土系列的结构方式。标准层的平面形状，较少采用细长的板状，多采用中庭型、凹型、星形之类的塔状。结构方式也多采用框架结构与外壳（管状）结构，住户之间的间隔墙采用石膏板之类的非承重墙，因此住户平面的自由度很高。



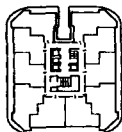
板状型 / 芦原滨高层住宅 (ASTM 企业联合, 1979年): 29层, 钢结构之超级结构, 以楼梯间为柱子, 以每隔五层的公共楼层为梁, 其中夹着四层的壁式中层住宅。



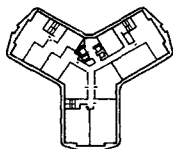
星形 / PARK CITY 辛川崎、第三街廓 (鹿岛建设, 1987年): 30层。纯框架结构, 高强度混凝土柱子中采用了螺旋钢筋。



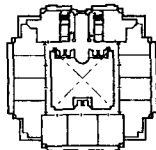
凹型 / 六甲岛城三号街 (竹中公务店, 1991年): 41层、SRC+RC结构。为了提高住户内部的自由度, 住户的深度方向采取一个跨距, 开口也确保最大限度。



凹型 / 大川端河边城 21、H 栋 (三井建设, 1989年): 40层、SRC结构。采用外壳结构, 由中央部位的核心朝外设置用水空间、居室、阳台。



星形 / Bell Park City、G 栋 (三井建设, 1984年): 36层、SRC+ 钢结构。三翼型, 利用外壳结构与 PC 小梁, 使无柱大空间的全体住户朝着南向。



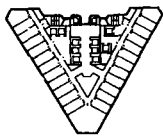
中庭型 / 艾尔德塔 -55 (竹中公务店, 1998年): 55层, 以长方形外壳交叉 90°, 呈现出双重外壳结构, 柱子采用 CFT 结构。

超高层旅馆的平面布置

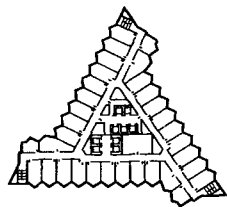
旅馆标准层的主要构成单位是客房, 空间单位很小。标准的双人房 (两张单人床房间) 为 25~50m², 约宽 4m、深度 8m。因此, 若以单边走廊或中央走廊连接这些小单位空间, 就会构成单纯的薄板状, 站在建筑物上的稳定性上来看, 高层化的发展受到限制。由于这种原因, 多采用双重走廊、圆形、三角形、星形, 若设置中庭加大其深度, 则面积上的利用效率就降低, 但是在整体稳定性方面来看却有利。



中庭式单边走廊型 / 新横滨王子旅馆 (清水建设, 1992年): 43层、钢结构。由外筒与内筒构成的双重外壳结构, 内筒的内侧为挑空空间。



单边核心式单边走廊型 / 幕张王子旅馆 (丹下健三、都市、建筑设计研究所, 1993年): 49层。整体客房面海呈 V 字型之钢结构列柱中央, 配置了 SRC 结构的三角形核心。



星形中央核心型 / 东京全日空旅馆 (观光企画设计社, 1985年): 36层、钢结构。提高平面的有效性, 由三角形核心框架与三角形外围框架构成。



分离核心式中走廊型 / 大阪希尔顿国际 (竹中公务店, 1986年): 34层、钢结构。两端核之大小半圆为电梯大厅与紧急防火门。



中央核心式双重走廊型 / 京王广场旅馆 (日本设计, 1971年): 47层, 钢结构。长边方向的跨距采取二分、三分, 使整体产生变化, 使客房的面积变化。

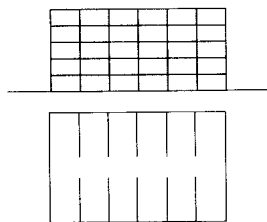
* 尺寸比例全部为 1 : 2400

结构方式与构架体系 structural system and skeleton system

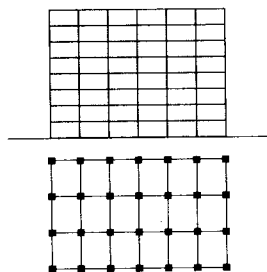
结构方式，分为朝着垂直方向延伸高度而呈高层化的方式，以及朝着水平方向扩展跨距而构成大空间的方式。前者的代表是框架结构，此外尚有壁体式结构、外壳（管状）结构、核心结构、超大结构等。后者则有桁架结构、拱结构、平板结构、悬挂结构、折板结构、薄壳结构、薄膜结构等。朝着水平方向延伸的构造方式之中，是以竖向荷载（恒荷载与活荷载）为主。根据使用之结构材料去分类结构时，又分为钢骨（钢结构、轻钢结构）、混凝土（钢筋混凝土结构、钢骨钢筋混凝土结构、混凝土充填钢管结构）、混凝土砌块与钢材（配筋混凝土砌块结构）、木材（木结构）等。

建筑物的高度与结构方式

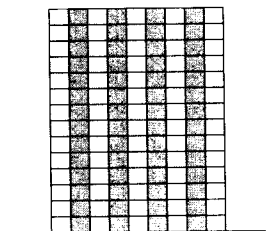
建筑物的构架抵抗外力的基本方式，有如图中所示的五种。承重墙结构不容易覆盖大型空间，而且自重也很大，适合于低层建筑。框架结构在平面布置上的自由度很高，但是随着楼层的增高，变形量容易变大，在水平支承力的确保上也有其限度。若在框架结构之中加装可对应于水平荷载的抗震墙与斜撑时，就会使水平支承力增加，也能够降低水平方向的变形。此一抗震墙与斜撑，多采取连层连续配置而形成核心的方式。将框架结构外圈部分之跨距缩小，使其形成壁式构架的方式，就是外壳结构。管状结构之中，除了一重或二重的形式之外，也有将两个管状结构组合在一起的组合方式。超大结构是由桁架构成的巨大柱子以及深度达一个楼层的梁等形成高水平刚性的结构方式。



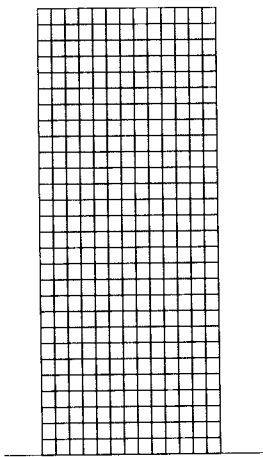
壁式结构



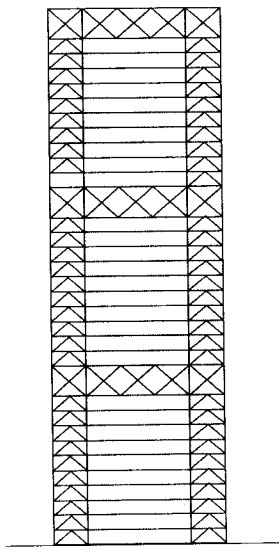
纯框架结构



框架 + 壁式结构



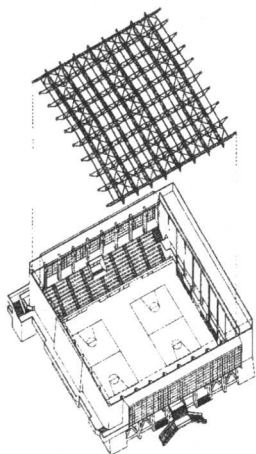
外壳结构



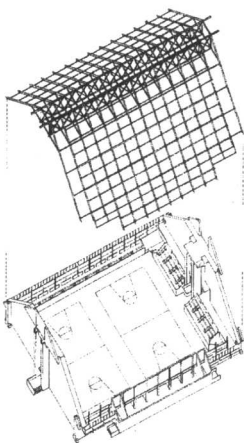
超大结构

大空间的构架形式

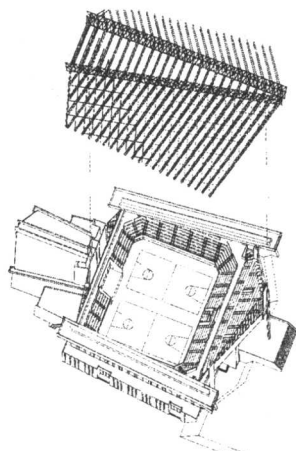
覆盖大空间的屋顶, 由于屋顶重量等竖向荷载为主的荷载作用于其上方, 因此尽量要求减轻自重。降低构件所承受的弯曲应力, 并且利用拉力与压缩力的轴力去支承重量时, 就能够使构件的尺寸变细。圆拱比单纯梁有利的因素, 乃因压缩力比弯曲应力占有支配性的地位。同样地, 悬挂结构的钢缆只由拉力发挥作用, 桁架结构则是轴力发挥作用。然而, 重量轻且容易变形的悬挂结构与薄膜结构, 则是受到风荷载的影响很大。



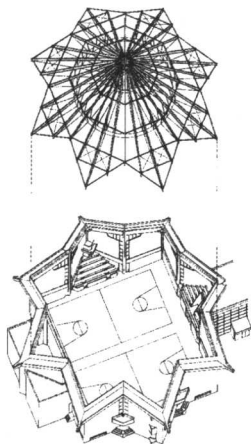
利用钢管桁架的并列梁结构 / 熊本县力体育馆 (梓设计, 1982年): 跨距 56.8m, 由钢管平行弦三角桁架构成。



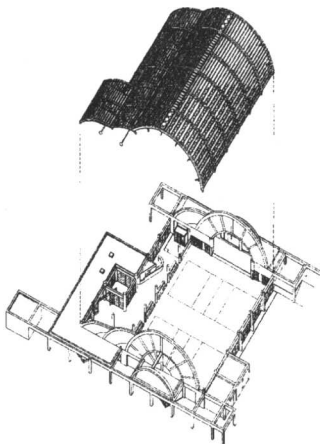
人字型钢管屋顶结构 / 洞峰公园体育馆 (大高建筑设计事务所, 1980年): 形成屋脊的双 WAREN 桁架上架设着斜梁。



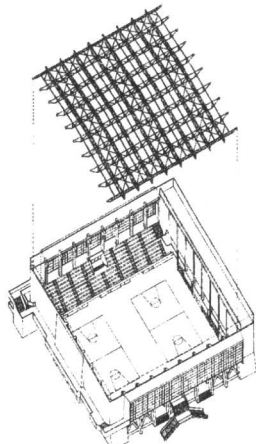
人字型构面桁架结构 / 秋田县立体育馆 (日本大学斋藤谦次研究室, 1968年): 跨距从 58m 至 73m, 由每隔 3m 间隔配置的 25 列梯行梁构成。



山型拱式弦张梁结构 / 桃生町农业从业人员训练中心 (工作室 K, 1980年): 将正方形错开 45°, 呈星形平面, 上方架设最大跨距达 52m 之放射型弦张梁。



连续钢拱结构 / 石原习子纪念馆体育馆 (长岛孝一 +AUR 建筑、都市、研究、顾问, 1980年): 在最大 31.5m 的跨距上, 由三个半径约 11m 之连续拱构成。



钢管桁架构成之弦张梁结构 / 横须贺市综合体育馆 (松本阳一设计事务所, 1978年): 跨距 60m, 平行弦桁架与属于拉力构件的钢缆, 隔着中央附近的束柱而被固定。

荷载与应力 *load and stress*

由于自然现象，建筑物承受各种力，对于这类力，若建筑物无法承受时，建筑物就会遭到破坏。这类力就称作荷载与外力。除此之外，当荷载与外力施加于柱子与墙壁之类的构件时，于构件内部产生的承载力就称作应力。作用于建筑物的荷载，通常有恒荷载（自重）、活荷载、积雪荷载、风荷载（风压）、地震作用、土压、地下水压、机械振动以及温差引起的应力等。应力分为压缩应力与拉应力等轴力，以及剪力、弯矩等。基于建筑物之结构方式、使用材料、用途、地基条件以及地区等因素的考虑，计算出建筑物有多少荷载作用于其上，确认建筑物的各部位对于这些力是否拥有足够的支承力，确保建筑物之结构上的安全性。

荷载与外力的种类

荷载分为由地球重力形成的铅直方向的力（竖向荷载），以即因风与地震等作用引起之水平方向的力（水平荷载）。此外，又分类为经常作用于建筑上的力（恒荷载），以及临时作用于建筑物上的力（临时荷载）。在结构设计上，因固定荷载产生的长期应力，以及在固定荷载上再加上临时荷载时，视作短期产生的应力。对于在结构支承上的主要部分所施加的长期与短期的应力值，必须确定它们不得超过各容许应力值。

根据作用方向的分类	根据原因的分类	根据作用期间的分类
竖向荷载 (重力形成的力)	恒荷载	恒荷载 (长期)
	活荷载	
	积雪荷载	
水平荷载 (因风、地震作用形成的力)	风荷载	临时荷载 (短期)
	地震作用	
	土压、水压	恒荷载
其他	振动、冲击、热、强制变位	根据实况

