

建筑行业转型升级、建筑产业现代化发展

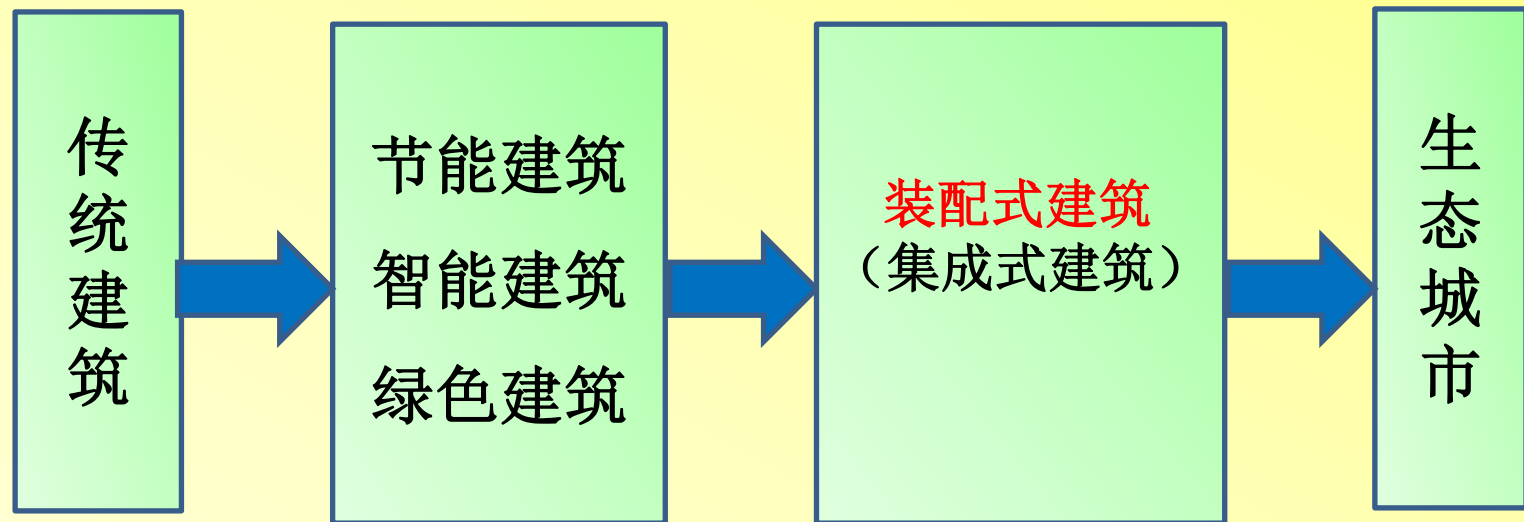
重庆房地产职业学院

建设工程系

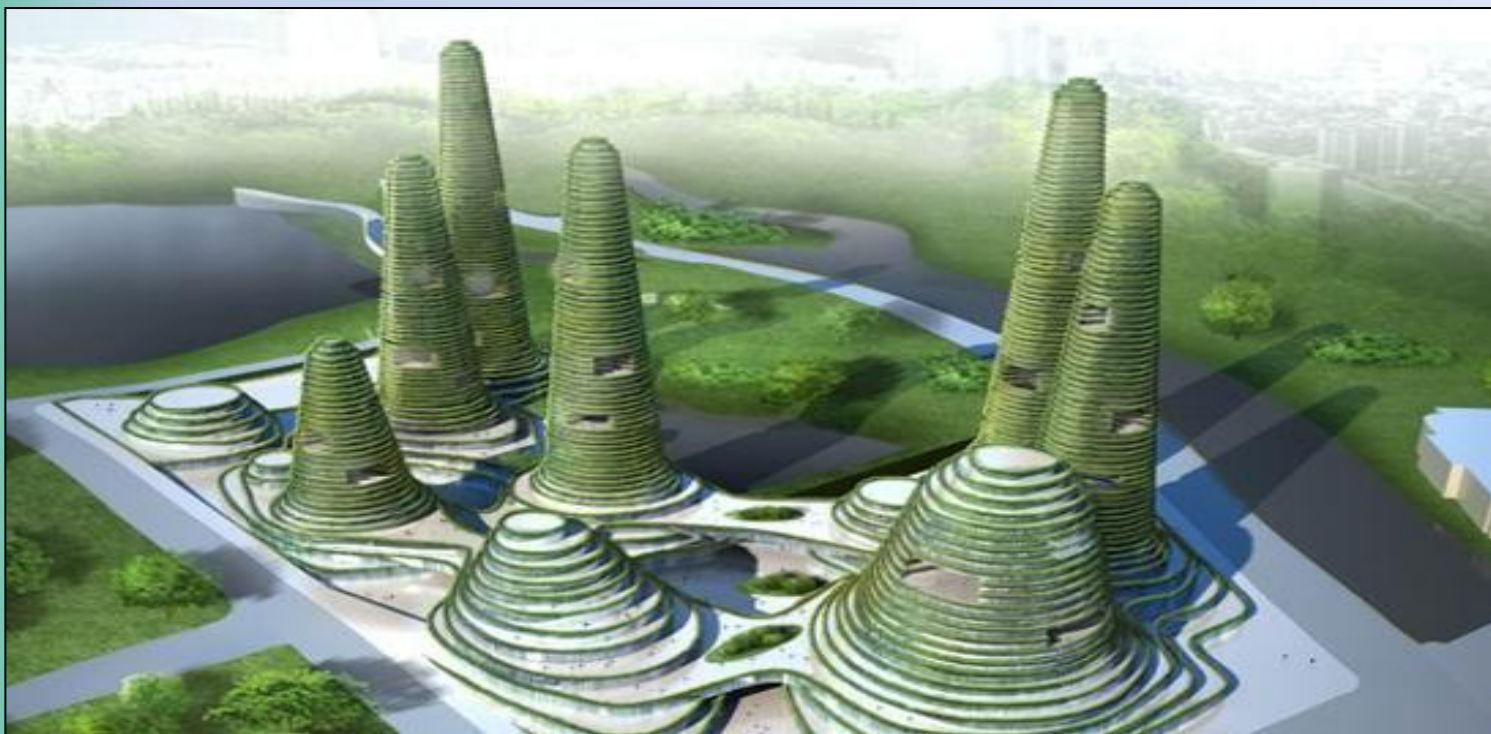
主讲：范幸义

1 建筑行业转型升级的理念

- 推进节能建筑，实现生态城市发展，已经成为近年来建筑界一直在探索的课题。建筑行业转型升级的模式为：



- 随着时代的进步，科学的发展，**建筑行业的转型升级**和**建筑产业现代化**已经高速发展。**智能建筑与绿色建筑**的概念已经提出，并正在逐步实现。特别是绿色建筑的概念，提出**低碳、环保、生态和可持续发展的**目标。新型建筑设计理念已经形成，并逐步实施。



1) 智能建筑的设计理念

• (1) 智能建筑的概念

- 智能建筑就是采用计算机技术和通讯技术对建筑的设备开展自动监控，对资讯资源开展管理和为用户提供资讯服务等。美国智能建筑研究机构把智能建筑定义为：通过对建筑物的结构、系统、服务和管理四个基本因素以及它们之间的内在联系的最优组合来提供一个投资合理，又具有高效、舒适、便利的环境。可以这样理解，智能建筑必须满足两个基本规定：

• 第一：对于建筑管理者来说，智能建筑应当具有一套管理、控制、维护和通信设施，能够在花费较少的条件下，有效地开展环境控制、安全检查、报警监视。

• 第二：对于建筑使用者来说，智能建筑应当创造一个有利于提高工作效率、有利于激发工作人员的创造性，并可以提供一个舒适和谐的好环境。

(2) 智能建筑的组成

- 智能建筑通常由楼宇自动化系统、通信自动化系统、办公自动化系统组成。
- a、楼宇自动化系统（Building Automation）
- 楼宇自动化系统采用传感器技术、图形图象技术、计算机和现代通信技术对建筑的电力、空调、电梯、冷水机组、热力站、给排水、消防系统、保安监控、出入门控制等设备实施全自动的综合监控管理。包括楼宇自动化管理、出入管理、磁卡识别系统、保安监控系统、防火系统以及各种设备控制与监视系统等。

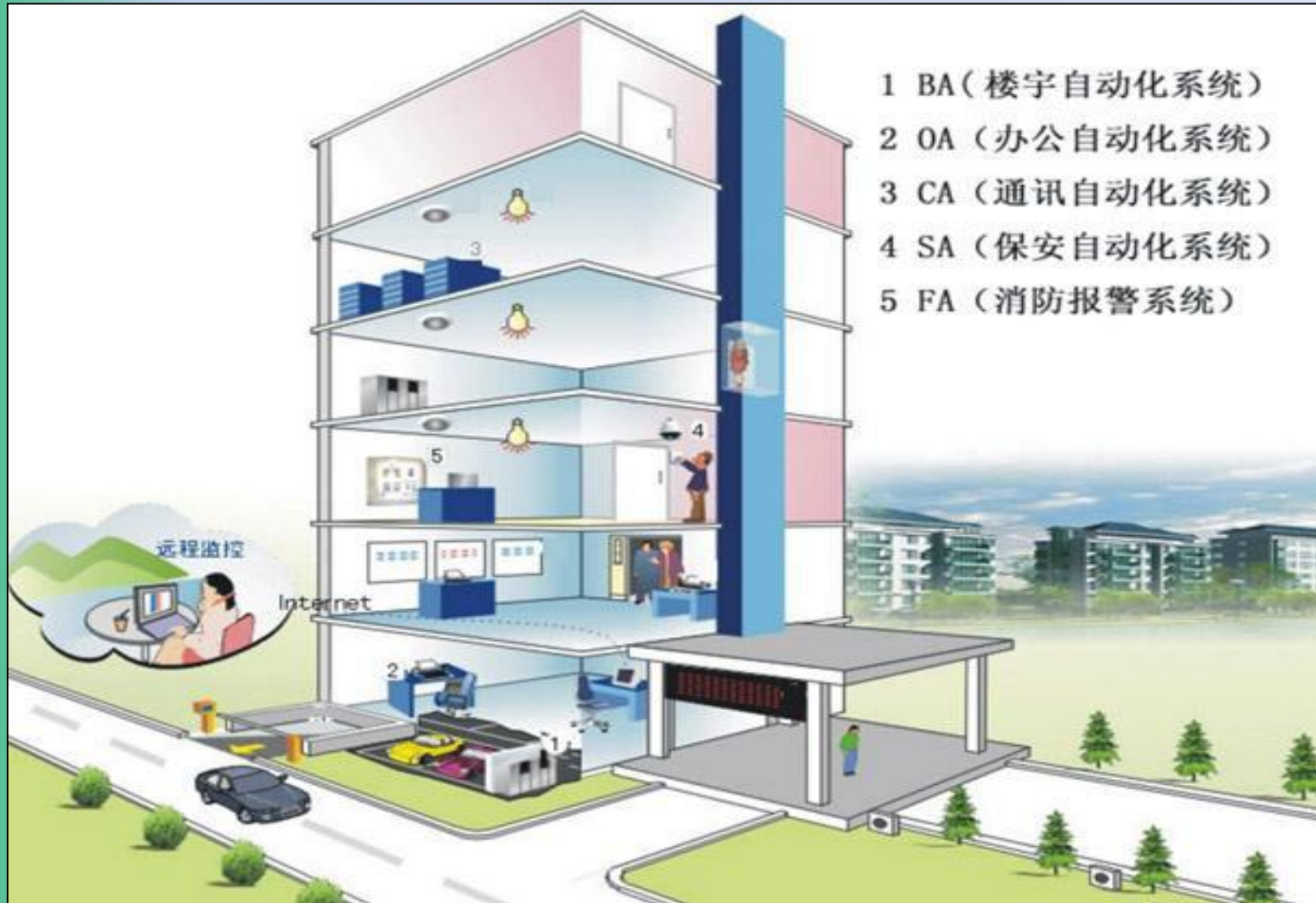
- **B, 通信自动化系统 (Communication Automation)**

- 通信自动化系统提供建筑内外的一切语言和数据通信，主要包括：
 - (1) 以程控交换机为核心的**电话，传真等为主的**通讯网络。
 - (2) 建筑内的**局域网**，把建筑内的各种终端、微机、工作站、主计算机与数据库等联网，实现数据通信。
 - 3) 与国内外建立**远程数据通信网络**。先进的通信自动化系统即可传输语言、数据，还不错传输图象等多媒体资讯，不一样功能用途的建筑，对通信规定有所不一样，应根据应用需求，提供相应的应用系统。

- c、办公自动化系统（Office Automation）

- 办公自动化系统由高性能的传真机、各种终端、微机、文字处理机、主计算机、声像设备等现代化办公设备与相应的软件组成。主要用于文字处理、办公服务、公文文档等综合管理，以及电子票务、电子邮件、电视会议以及电子数据交换等。
- 智能建筑的系统集成的示意图如图所示。

智能建筑系统示意图1



智能建筑系统示意图2



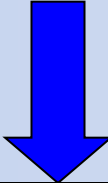
(3) 智能建筑的设计

- A, 智能建筑的设计目标

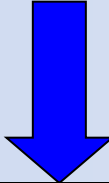
- 智能建筑设计要达到的设计目标是：



1)、高度共享的资讯资源。



2)、确保提高工作效率和舒适的工作环境。



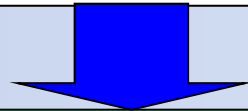
•3)、节约能源，使管理合理化。



4)、提高管理的可扩展性和易变性。

B, 综合布线系统

- 综合布线系统是在通信、计算机和资讯技术迅速成长的形势下，为了克服传统布线的不足而提出来的。采用组合压接方法，星形布线拓扑结构，遵循EIA/TIA标准标准模块化设计思想，使综合布线系统具有高度可靠、高度灵活、高度开放、体系完整、维护方便、迎合成长、节省投资等多项优点的先进系统。综合布线系统由七个子系统构成：

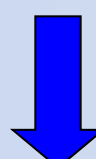


1)、**工作区子系统 (Work Area)**，工作区是指从资讯出口到终端设备之间所包括的各种布线设备，如各种适配器、平衡器等。**常用终端设备是计算机、电话、报警探头、摄像机、监视器、传感器、音响等。**




2)、水平子系统 (Horizontal

Cabling) 实现资讯插座和管理子系统(配线架)间的连接,包括资讯插座、水平传输介质和端接水平线的配线架。常用**资讯插座为RJ45**,传输介质为屏蔽、非屏蔽**8芯双绞线或光纤**。




3)、主干线子系统 (Backbone

Cabling) 实现计算机设备、程控交换机、监控中心与各管理子系统间的连接,也实现楼与楼之间的连接。常用**介质是多对数双绞线电缆或光缆**。



4)、管理子系统 (Administration)

由**交叉连接的端接硬件(配线架)和色标规则组成**,以提供对所有系统的连接和对与其相连资讯插座的功能开展灵活的管理,并包含系统管理文档。



5)、**电信间子系统**

(Telecommunications Closer)

主要是水平系统的终端，包括用于连接主干的跳线架和用于本地的电信设备。



6)、**设备间子系统**

(Equipment Room) 主要是放置计算机系统设备、网络集线器、程控交换机、楼宇自控中心设备、音响输出设备、闭路电视控制装置和报警控制中心等。



7)、**引入子系统**

(Entrance Facilities)
包括线缆、连接设备、保护设备以及其他用于与室外连接的设备等。

智能建筑系统设计图1

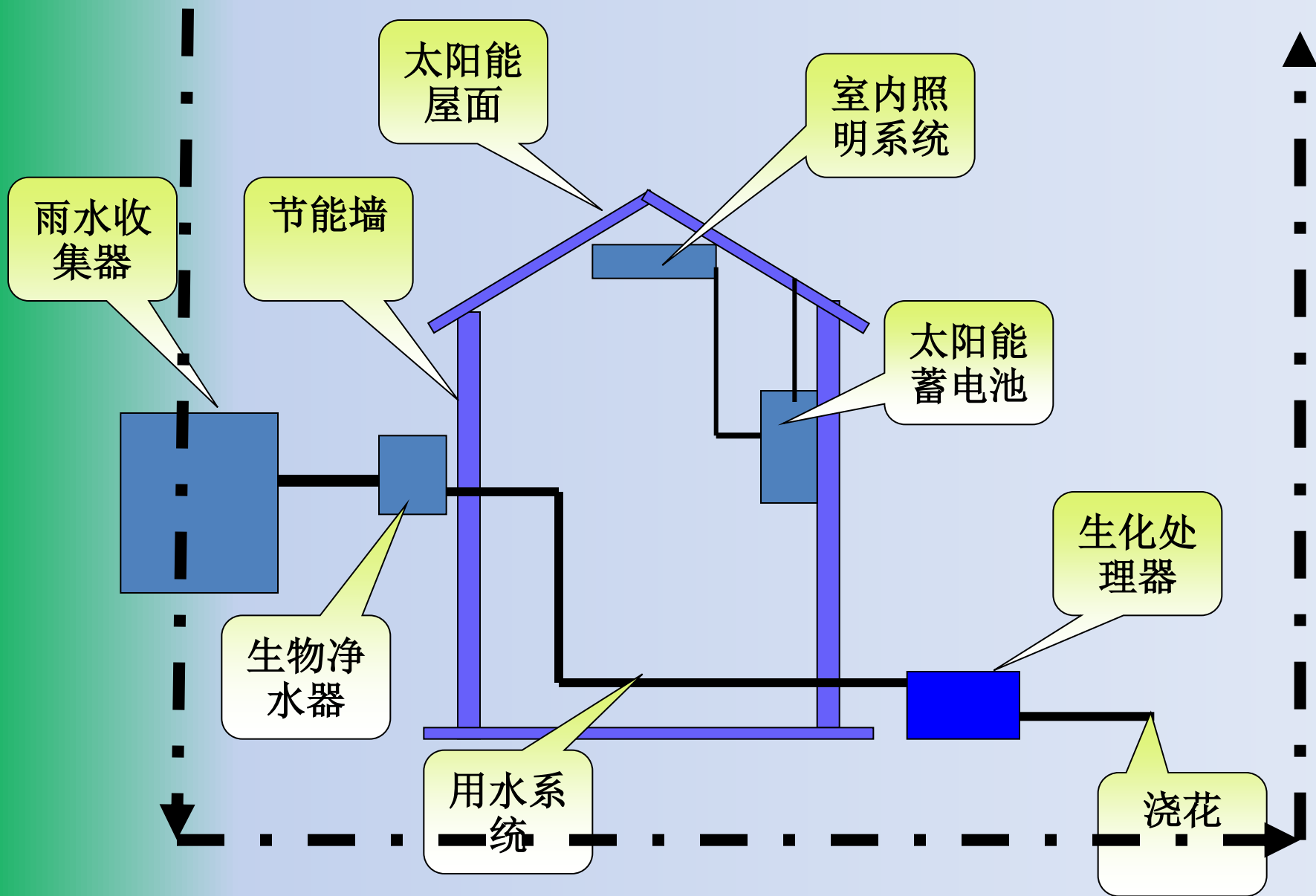
智能建筑系统设计图2



智能建筑系统设计图3



- 我国国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189-2005 2005年7月1日的正式实施和建筑节能被列入我国“十一五”规划，标志着建筑节能工作在建筑领域的全面铺开。国家标准《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2006 2006年6月1日的正式实施推动着绿色建筑的向前发展。绿色建筑现正成为世界建筑的潮流。
- 21世纪面临大转折，未来的人居环境要求是健康的、可持续发展的，而采用以资源、能源的高效利用为特色的集约型发展模式，是实现可持续发展的根本出路，而绿色设计正是以资源、能源的高效利用作为其根本出发点的，所以健康的人居环境迫切要求我们进行绿色设计的研究。



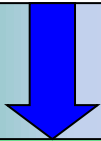
2) 节能建筑设计理念

- 建设节能型建筑已被建设部纳入今后城市建设重点发展方向，相关的指引、标准和法规也相继出台，**建筑节能设计已成为今后建筑设计的重要组成部分**。纵观当前的设计市场，结合以往设计的经验教训，有一些问题与建筑节能有密切关系，但又容易在设计中被忽视。目前，我国正积极**倡导节约能源，可持续发展**。它们涉及到建筑规划、建筑通风、建筑外遮阳和建筑热桥四个方面。

(1) 节能型建筑的概念

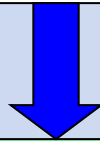
- 我国能源总量丰富,但人均能源可采储量远低于世界平均水平。中国可采储量居世界第41位,而一旦平均到个人消费量,就非常之低了。从能源利用效率来看,目前国内能耗高,能源效率低,建筑能耗约占社会总能耗的1/3。单位建筑面积采暖能耗是发达国家标准的3倍以上。如果现在不考虑建筑的节能,总有一天建筑物将没有能源供应以维持正常运转,非节能建筑物也就淘汰。只有通过科学合理的建筑节能措施,采用可再生新能源,才能实现建筑的可持续发展。资源紧缺,水资源更为紧缺。全国人均水资源远低于世界人均水平。尤其西北地区更为紧缺,如甘肃的石羊河流域,远低于全国人均的水平,人均水资源仅为国际公认的缺水紧张警戒线的44%。

- **建设节约型、生态型、环保型的绿色住宅势在必行。也是促使资源可持续利用,经济社会可持续发展的有效途径之一。**
- **节能型绿色住宅规划设计重点应放在住宅节能、常规能源系统优化与绿色能源(如太阳能、风能、地热能等)利用三个方面。**在住宅节能方面,总能源放在维护结构的保温、隔热上,使住宅节能满足国家现行标准。常规能源系统建设必须优化,应避免因多种能源结构形式的重复建设而造成浪费,应充分利用绿色能源。



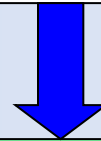
住宅节能

隔热与通风



低碳

尽量减少二氧化碳的排放



绿色能源

太阳能、风能、地热能等

(2) 节能建筑设计

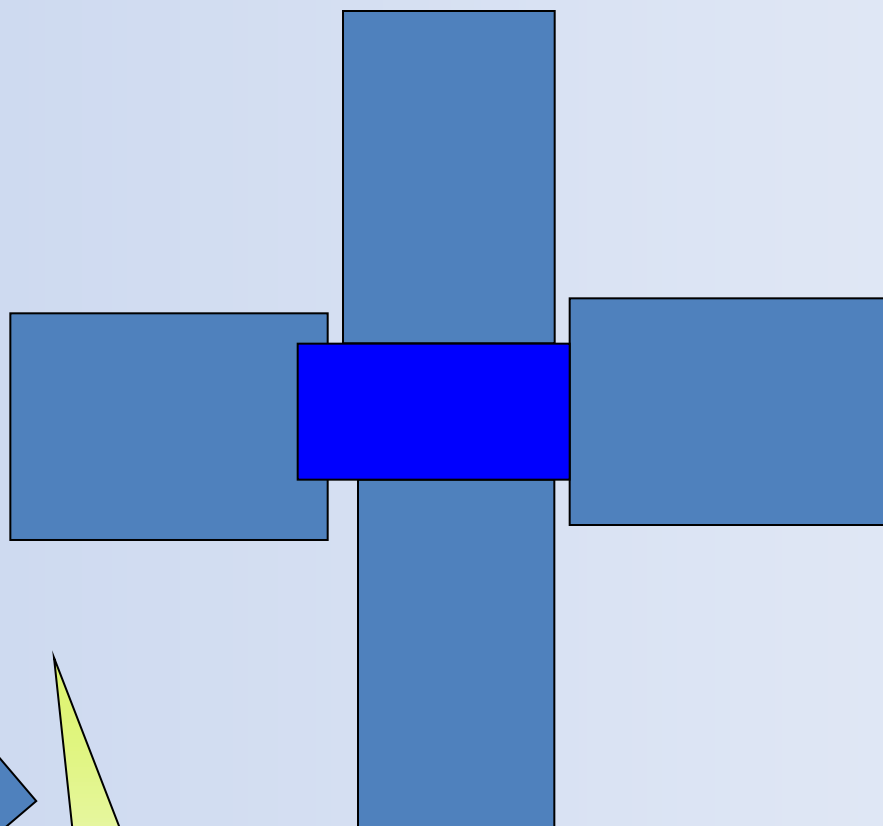
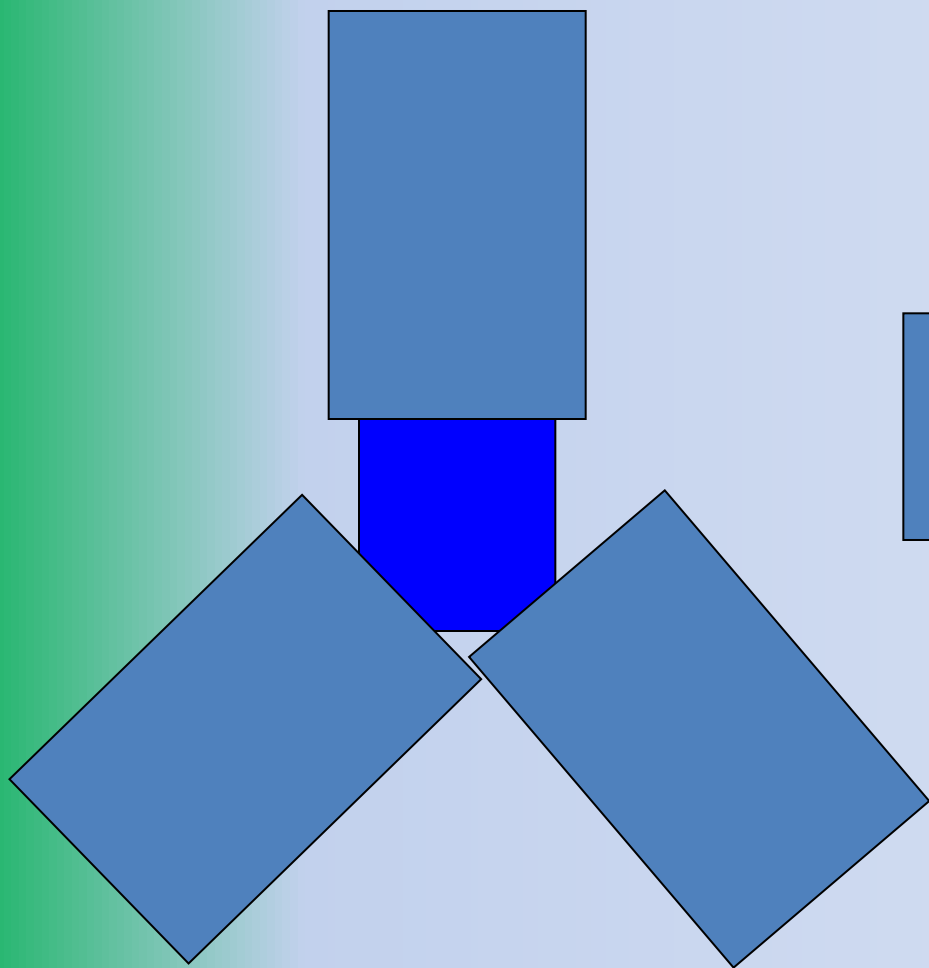
• A,规划与节能设计

- 在以往的规划设计中，设计人考虑的往往是容积率、日照间距、空间形态、以及建筑与周边环境协调等问题，而很少从节能的角度来指导设计，节能设计只有在单体**方案**设计阶段才有所重视，从而产生了许多单体设计难以解决的问题。所以，**提倡建筑节能首先应该重视规划节能**。规划节能是指在规划设计当中充分考虑建筑与外部环境的关系，以节能作为指导规划设计的主要原则，充分利用自然资源，实现从总体上为建筑节能创造先决条件的设计方法。其中，**规划节能对于居住建筑尤为重要**。
- 影响居住区气候环境及建筑舒适性的最主要的两个因素是太阳辐射和空气流动（即风流）。因此，**通过降低太阳辐射、增强建筑的自然通风效果是规划节能的主要方向**。由此，建筑朝向、建筑间距以及建筑的相互组合关系将是规划节能设计的重点。首先，建筑的主要朝向应迎合当地夏季的主导风向（我国**大部分地区以南北向或接近南北向**布局为宜），利于自然通风，提高居住的舒适度。

- 居住建筑群的组合应充分考虑整体的节能效果，以有利于居住区内的自然通风。具体应注意以下几点：
- ①居住区**规划应确保“风道”的畅通**，建筑群的入风口和出风口应结合主导风合理设置，使空气流通。
- ②按照夏季盛行风向作为建筑的主要朝向，排列建筑物**应遵循南小北大、南低北高的原则**，确保居住区内建筑对自然风的共享性，同时也使北面高大的建筑成为人工的风障，这样的建筑群体在夏季能迎合南风、引导空气穿越，冬季又能阻挡寒冷北风的侵袭，较好地适应气候的变化。
- ③**减少采用封闭式建筑组合**，平面组合成“U”型的居住建筑组团，开口应尽可能朝向夏季主导风向，保证“U”型内部建筑的空气流通。
- ④**在规划阶段充分利用计算机进行三维模型的日照模拟运算**，在满足采光、日照、防火等要求下，利用建筑物的自遮挡和建筑群间的相互遮挡，减少太阳辐射对居住建筑的影响。

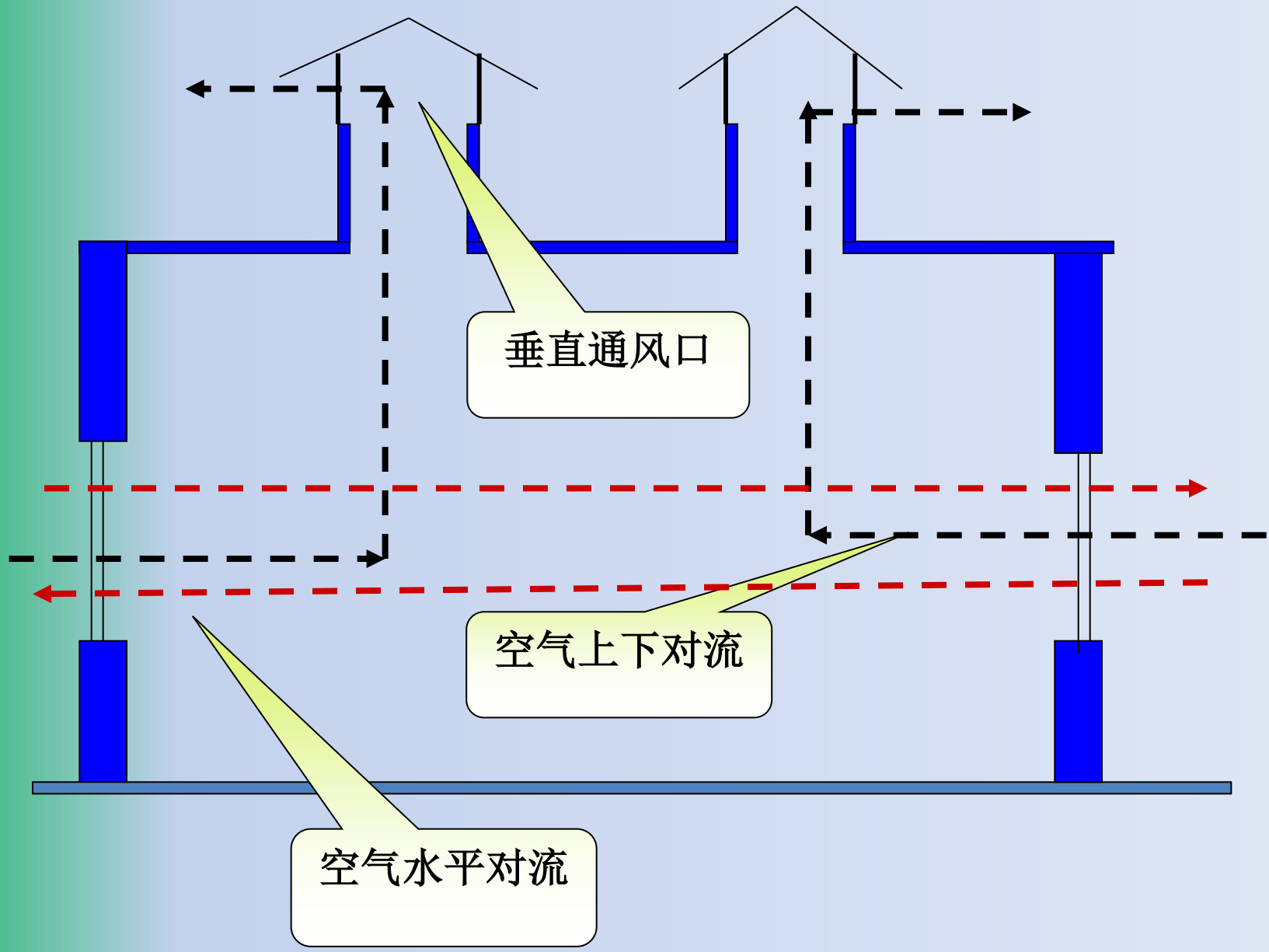
• B,建筑单体的通风与节能设计

- 在单体建筑设计中，一定要做好建筑单体的通风设计，而且要从平面和剖面两方面考虑。
- 平面的通风设计应注重以下几个问题：
 - 第一，平面设计尽可能按有利于空气的贯穿进行考虑。
 - 第二，从通风的角度来讲，窗户可通风面积的大小是决定室内风速的关键。
 - 第三，窗户的开启形式对通风面积和气流的流场均产生较大的影响。如推拉窗与平开窗比较（相同窗户面积），平开窗的最大通风面积是推拉窗的两倍，通风效果明显优胜。



点式平面设计

- 除了平面设计时应重点考虑通风之外，建筑剖面的通风设计其实也十分重要，一般应注意以下两点：
- 其一，进出风口的高低决定了室内空气流动的方向，对人体的舒适度影响较大。
- 其二，运用文丘里管原理，在建筑物剖面的上部设置出风口，使平面面积较大的建筑物也有良好的通风效果。
- 具体做法可在大进深的建筑物中部设置若干贯通的垂直空间，此空间应高于建筑物屋面，并设置相应数量的出风口，由于太阳辐射的加热作用使该空间形成烟囱效应，促进气流上升，实现热压通风散热，这就是所谓的“太阳能烟囱”。



• C, 建筑外遮阳的运用与节能设计

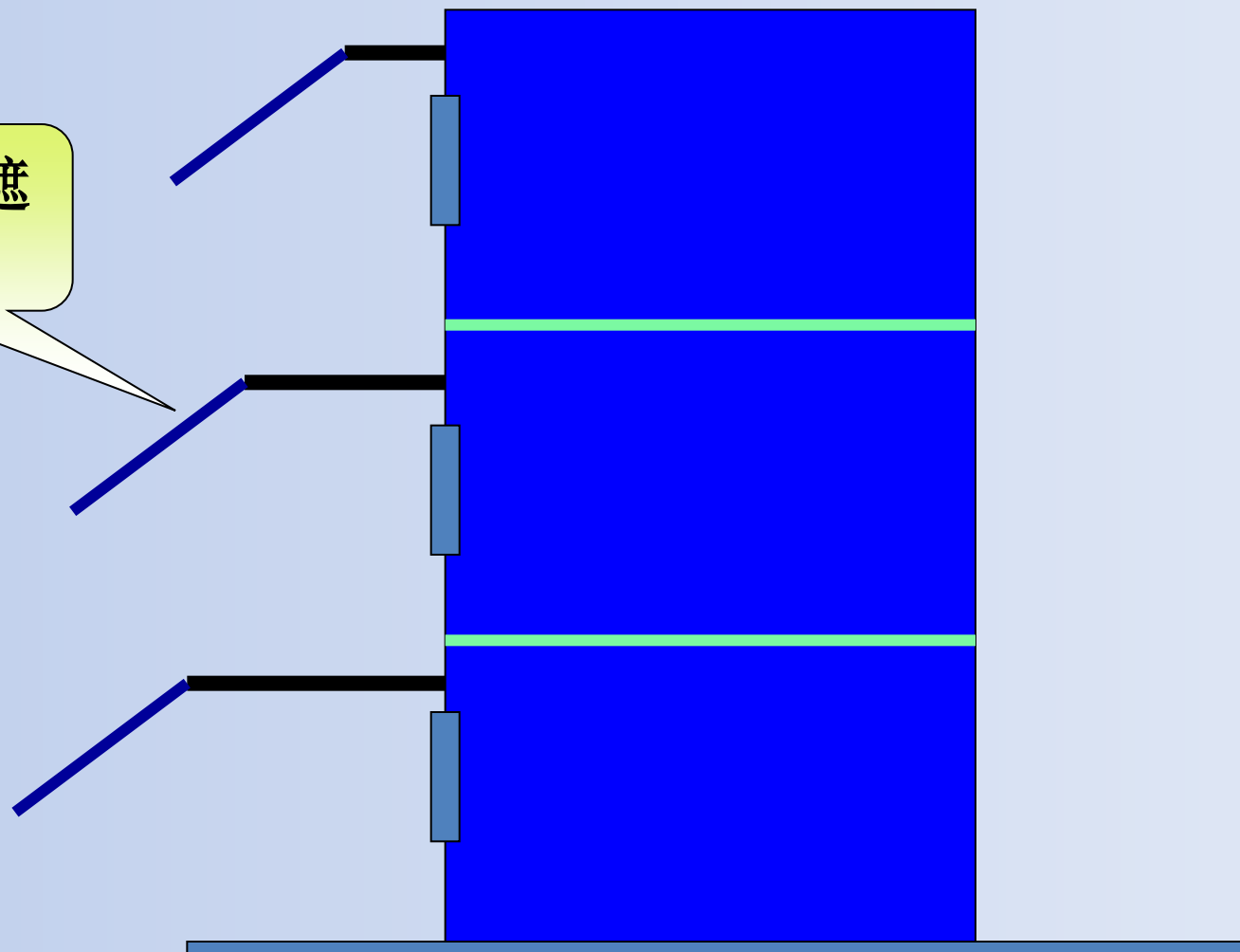
- 随着节能技术的推广，业界对建筑外遮阳也越来越重视。建筑外遮阳能有效地阻隔部分太阳光直接照射到建筑物的外围结构，特别是防止太阳辐射穿过窗户直接进入室内，从而有效降低室内温度，达到节能的最终目标。在实际设计中，设计师经常会为了达到造型效果而刻意增加立面上的装饰构板，这些构件由于并非从遮阳方面考虑，所以形式作用大于实际功能。这并不符合设计的经济原则和节能原则。建筑立面设计应与建筑外遮阳设计相结合，并注意三方面的问题：

- 一是要明确各种外遮阳的适用性。建筑外遮阳的设置与太阳的位置、建筑物的朝向都有着密切的关系。挡板式遮阳、帘式遮阳、百叶遮阳等方式对于窗户遮阳都有非常好的效果，但对建筑采光则有一定的影响。而对于建筑墙体和屋面的遮阳，目前较为有效的方法是通过栅格遮阳和绿化遮阳。

二是要从构件的设计上合理处理好遮阳与隔热的问题。解决的方法是一一在水平遮阳构件的选择上采用通透性的构件，如金属百叶、混凝土栅格板等，使上升的热空气能有效地散失，减少对室内的影响。目前较为先进的双层玻璃幕墙系统中，为了利于热空气的上升，其两层玻璃幕墙间的空气夹层往往是一个可连续的整体。

- 三是要**合理设置遮阳板，避免影响室内空气的流动速度**。因为遮阳板的存在会对建筑物周围的风压产生影响，当其角度与风向不一致时，风速将会大大降低。实践证明，由于设置了遮阳板，室内风速会减弱**22%~47%**。而且，遮阳的设置方式也会对气流产生不同的影响。如实体水平遮阳板直接连接在窗顶，气流进入室内后会上升，不利于房间中下部的通风。若在实体板与墙体间增加空隙，或在遮阳板上部的墙体流出通风口，又或将遮阳板设在高于窗顶一段距离的位置，都能使得气流的方向得到有效的调节，使房间中部和下部均得到良好的通风，提高室内环境的舒适性。而对于垂直遮阳来说，由于风向是经常变化的，所以固定的垂直遮阳板应顺应所在地夏季的主导风来设置相应的角度，而**更好的方法是采用可调节的垂直遮阳板，使建筑最大限度地适应气候的变化**。目前较为先进的智能建筑，其外遮阳构件都是根据太阳辐射、风向等气候因素变化由电脑控制自动调节，具有相当高的气候适应能力。

可调节的遮
阳板



• D, 热桥问题与节能设计

- 建筑围护结构对建筑保温起到决定性的作用，但其中的**热桥问题**往往是人们所最容易忽略的。当代建筑由于追求造型的变化，立面上的凹凸进退增多，突出墙体、屋面的构件也越来越多，外飘窗得到了广泛的使用，这些设计手法丰富了建筑造型，却无形中增加了热桥的产生，对建筑节能带来不利的影响。产生热桥的原因主要有两个：
 - 一是因为该部位的传热系数比相邻部位的传热系数大得多，热阻小，保温性能较差；

- 二是因为该部位的受热面积远小于其散热面积，从而失热过多，内表面温度较低。围护结构中钢筋混凝土梁、柱、板的相互交接处，外墙与外墙、内墙、以及窗户的连接处，保温门窗中的金属门框，以及突出屋面的女儿墙、排气孔与屋面交接部位等，都是围护结构中热桥形成的主要部位。在寒冷的季节，室内的热能就会通过热桥大量地流失。不妥善处理好这个问题，对于建筑节能会造成很大的影响。因此，在需要考虑冬季保温的地区，必须要做好外墙、屋面以及门窗的保温，构件自身的物理性能应满足节能标准的要求。在防止热桥产生的构造处理方法上，墙体的外保温比内保温更为有效，可避免室内外温差加大，保持较为稳定的室温和舒适度，防止保温层受潮，避免热桥的产生。实践证明，在采暖期采用相同厚度保温材料的外保温要比内保温减少约15%的热损失，而在夏季，墙体的外保温做法还能减少太阳辐射热和室外热空气与外墙的表面换热，隔热效果也优于内保温做法。

- 对于建筑中使用较多的铝合金门窗，解决热桥的方法是改采用新型的断热桥型铝合金门窗或铝塑复合门窗，且应同时配置三玻中空玻璃或Low-E中空玻璃，这样就能保证门窗达到节能65%的要求。其它的如屋面、外墙角、挑出构件与主墙体的连接位等热桥部位，应严格按照国家规范要求加强建筑局部的保温措施，防止热散失。从总体上讲，防止热桥的产生就要平衡建筑围护结构的传热，控制各组成部分的传热系数相接近，保证各部位的传热均匀。这就需要建筑师熟悉各种建筑材料的物理性能，在设计时对用材要仔细研究，合理配置，从根本上减少热桥的产生，最终达到节能的目的。

节能建筑设计图1



节能建筑设计图2



节能建筑设计图3



节能建筑设计图4



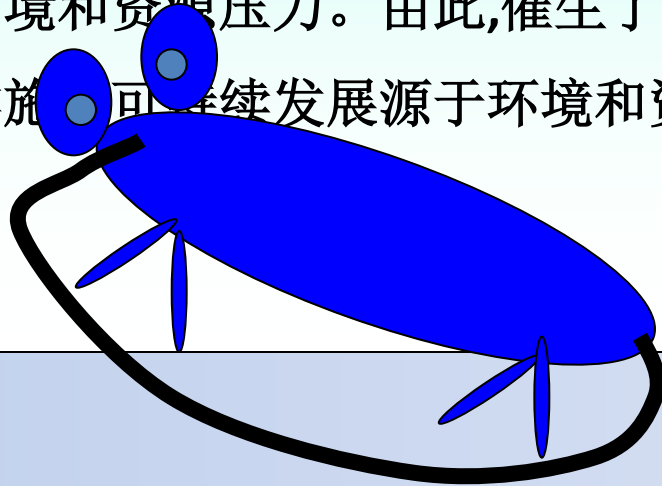
3) 绿色（环保）建筑设计理念

- (1) 绿色（环保）建筑设计概念
- 绿色设计的内涵相当宽泛，是关于自然、社会与人的关系问题的思考在我们城市空间或单体设计、建设、使用的表现。简言之，即在建筑的整个生命周期内（设计、建造、施工、使用或废弃处理），着重考虑建筑或城市的环境属性（自然资源的利用、对环境和人的影响、可拆卸性、可回收性、可重复利用性等），并将其作为设计目标，以绿色技术为原则所进行的设计。绿色设计是集生态系统，大地景观，整体和谐，节约高效，生土技术为一体的综合整体网络。这里提出了3R理论，即对工业设计而言，绿色设计的核心是“3R”，即Reduce,Recycle,Reuse,不仅要减少物质和能源的消耗，减少有害物质的排放，而且要使产品及零部件能够方便的分类回收并再生循环或重新利用。设计阶段就将环境因素和预防污染的措施纳入产品设计之中，将环境性能作为产品的设计目标和出发点，力求使产品对环境的影响为最小。

(2) 绿色建筑的设计理念

- 古西洋神话中有一种名叫欧伯罗斯（Ourobros）的怪兽，可以吞食自己不停生长的尾巴而长生不死，象征不断改变形式但永不消失的一切物质与精神的统合。

人类如果能像欧伯罗斯一样，**不消耗外界食物资源而自我生生不息，世界上就会少了许多纷扰和危机。**但事实恰好相反，人类社会的发展带来了巨大的环境和资源压力。由此，催生了可持续发展的理念，并且在实际中得以全方位实施。可持续发展源于环境和资源问题，绿色建筑正是对此的回应。



绿色建筑设计示意图



(1) 绿色（环保）建筑设计

- **A, 绿色设计目标**

- 绿色设计克服传统设计的不足，使所设计的人居环境满足绿色的要求。主要包含从概念设计的形成到总体规划及单体设计、生产施工、使用乃至材料废弃后的回收、重用及处理处置的各个阶段的整个过程。也就是说，要从根本上**防止污染，节约资源和能源，关键在于设计与建造**，不能等我们的环境产生了不良的后果再采取防治措施，要预先设法防止设计对环境产生的负作用，然后再建造，这就是绿色设计的基本思想。除此还必须考虑建筑在整个生命周期过程中与环境和人的友好性；一是防止影响环境的废弃物产生；二是良好的材料管理。也就是说，**避免废弃物产生，使材料在建筑达到寿命周期时，以最高的附加值回收并重复利用。**

• (2) 绿色设计技术

- 阿尔托说：“只有把技术功能主义的内涵加以扩展，使其甚至覆盖心理领域，他才有可能是正确的。这是实现建筑人性化的唯一途径。”环境中的每一个设计项目都必须选择适合的技术路线，寻求具体的整合途径。绿色设计除常规设计方法外，还必须考虑可拆卸设计、可回收设计、模块化设计等新的设计思想和方法。

• (3) 绿色设计评价体系

- 绿色设计的问题是有些抽象，非常复杂的综合课题，需要一套行之有效的评价系统，不然绿色设计说起来不免过于空洞，没有具体的要求，就没有完善合理的设计。
- 英国建立了一种“BREEAM”的环境评价体系——**建设成果的环境评价方法 (Building Research Establishment Environmental Assessment Method)**，它主要是根据建筑物本身的特点，对建设过程中所使用的材料，建筑完工后的能源消耗，以及材料循环利用的程度等进行绿色指标的确定。人居环境中的绿色设计应全面考虑环境设计元素中所有材料的选用、建筑的建造过程、自然环境的保护、废弃物的排放及回收重用等整个生命周期中对环境造成的总负荷为最小，所以建立绿色设计的系统，量化评估指标体系是很有必要的。该体系**应包括绿色设计数据库、知识库及绿色设计集成工具以及材料性能数据库、材料环境负荷数据库、能源生产及利用环境负荷数据库、法律法规及标准、计算机辅助绿色设计工具等。**

• (4) 绿色建筑的发展模式

- 针对中国目前国情和建筑现状，绿色建筑必须选择资源节约型发展模式。这是由于绿色建筑在使用过程中的积极表现所决定的。具体如下：
- **A, 占用资源少消耗低**：就是在建筑建设的投入端减少资源的输入，在建筑消费过程中减少资源的消耗，以资源占用的减量化有效地保护资源。
- **B, 少排放低污染**：减少污染源，降低污染强度，最大限度地减少污染排放，减少环境负荷。充分利用好自然资源和地理条件，使垃圾排放减量。
- **C, 可再生重复利用**：循环利用始终贯穿到建筑生涯，大力开展资源的再生和重复利用，实现资源的再循环，形成良性循环的生态系统和环境。

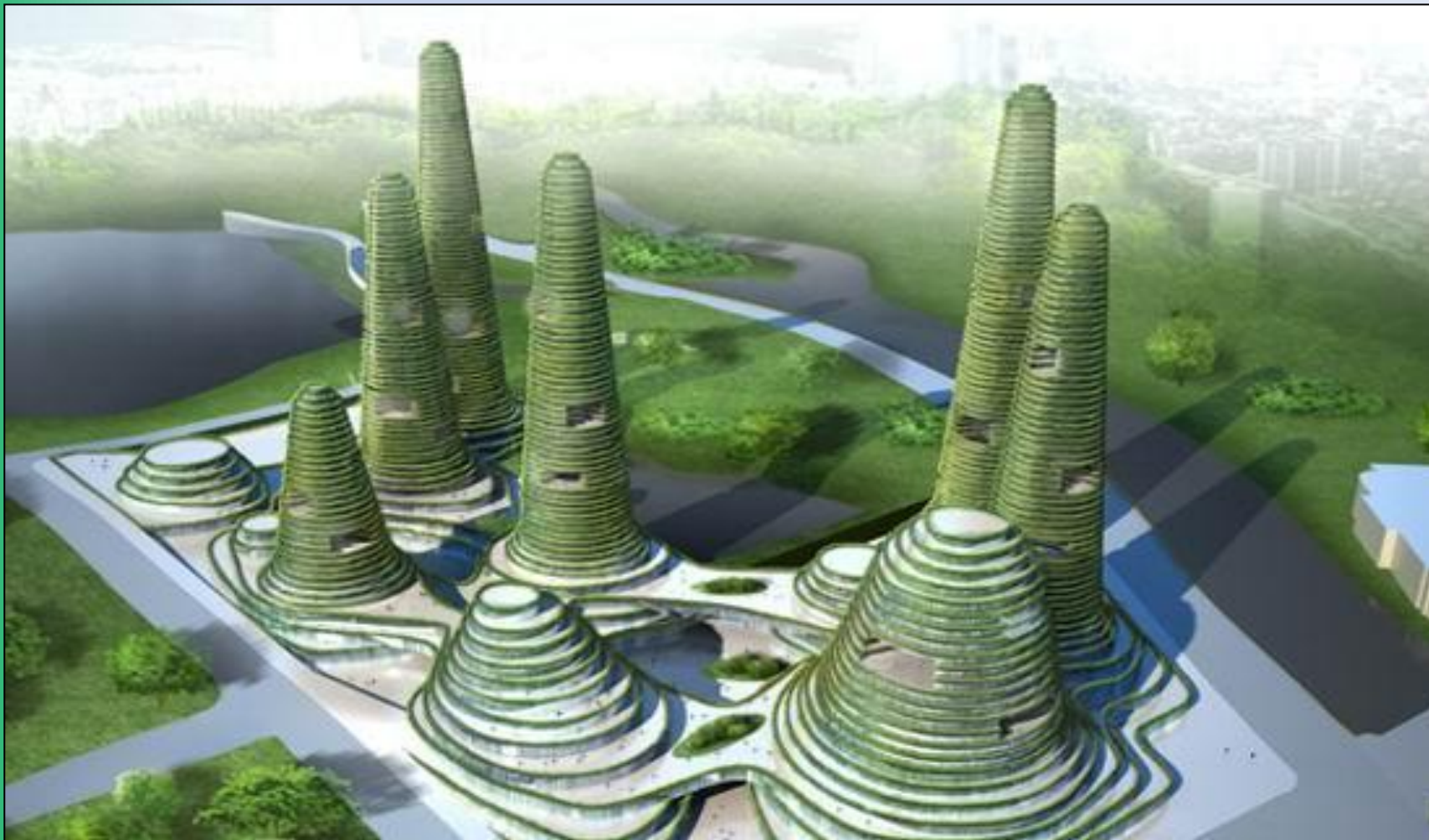
- **D,增加绿量实现良性氧循环**：通过植被布局和乔、灌、草科学配置，保证植被的生态功能。
- 我国现有建筑相当部分为高能耗建筑，建筑能耗约占全国总能耗的1 / 4。为降低建筑能耗，需要做艰巨的努力，**我国规划2010年~2020年全国城镇建筑节能总体目标使总能耗要基本节能50%~65%**，因此要努力推进绿色建筑进程和发展。
- 实践绿色建筑的方式方法要基于绿色建筑的主张、目标和价值标准，要遵循科学发展观，通过具体的基础科学理论研究，落实科技成果的转化与应用技术的实践。绿色建筑应用方式的选择与确定**具有功能性、地域性、社会性和特质性**，须符合复杂的生态系统构成要求。

- 具体来说还得采取以下措施：
- (1)建立**绿色建筑生态节能设计体系**。
- (2)借鉴、采用发达国家的成熟技术体系，**完善技术标准支撑体系**。
- (3)建立**有效的行政监管体系**。
- (4)通过建立**新闻披露制度、市场清除制度和经济激励制度**，**强制性地执行现有的法规和节能标准**。

绿色建筑效果图1



绿色建筑设计效果图2



绿色建筑设计效果图3



绿色建筑设计效果图4



绿色建筑设计效果图5



绿色建筑设计效果图6

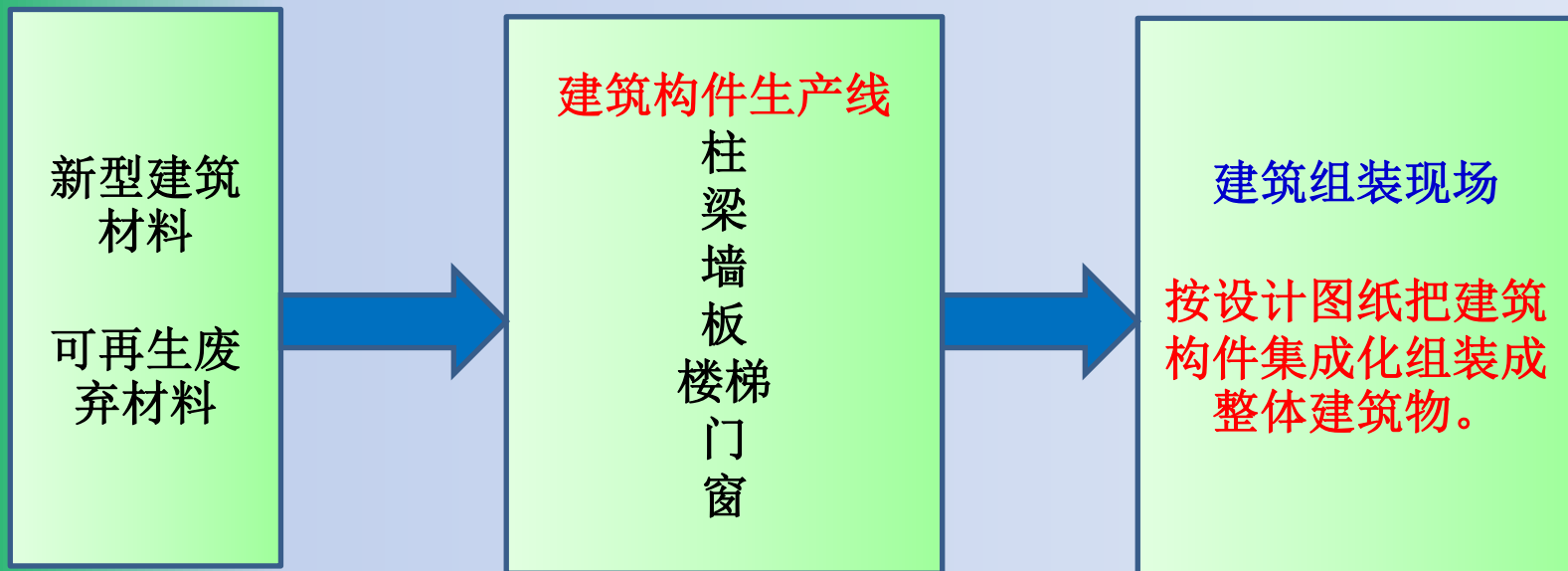


2 建筑产业现代化发展

- 最近10年建筑业的发展,我国初步建成具有**中国特色**的**装配式**住宅体系,即形成了**以轻钢结构为主,以木结构、轻钢-木结构,轻钢-钢筋混凝土结构和轻钢-钢结构为补充的装配式住宅结构体系。**
- 根据国家住建部的“**十三五规划**”要求,中国装配式建筑**5年内超过20%,10年内超过50%。**

1) 建筑产业现代化的理念

- 建筑产业现代化的理念-----将传统的建筑物的修建，作为一种建筑产品进行产业化生产。建筑的构件在工厂内生产，将建筑构件在具体的场地进行集成化组装。我们称为装配式建筑。





产业化装配式建筑





构件生产线

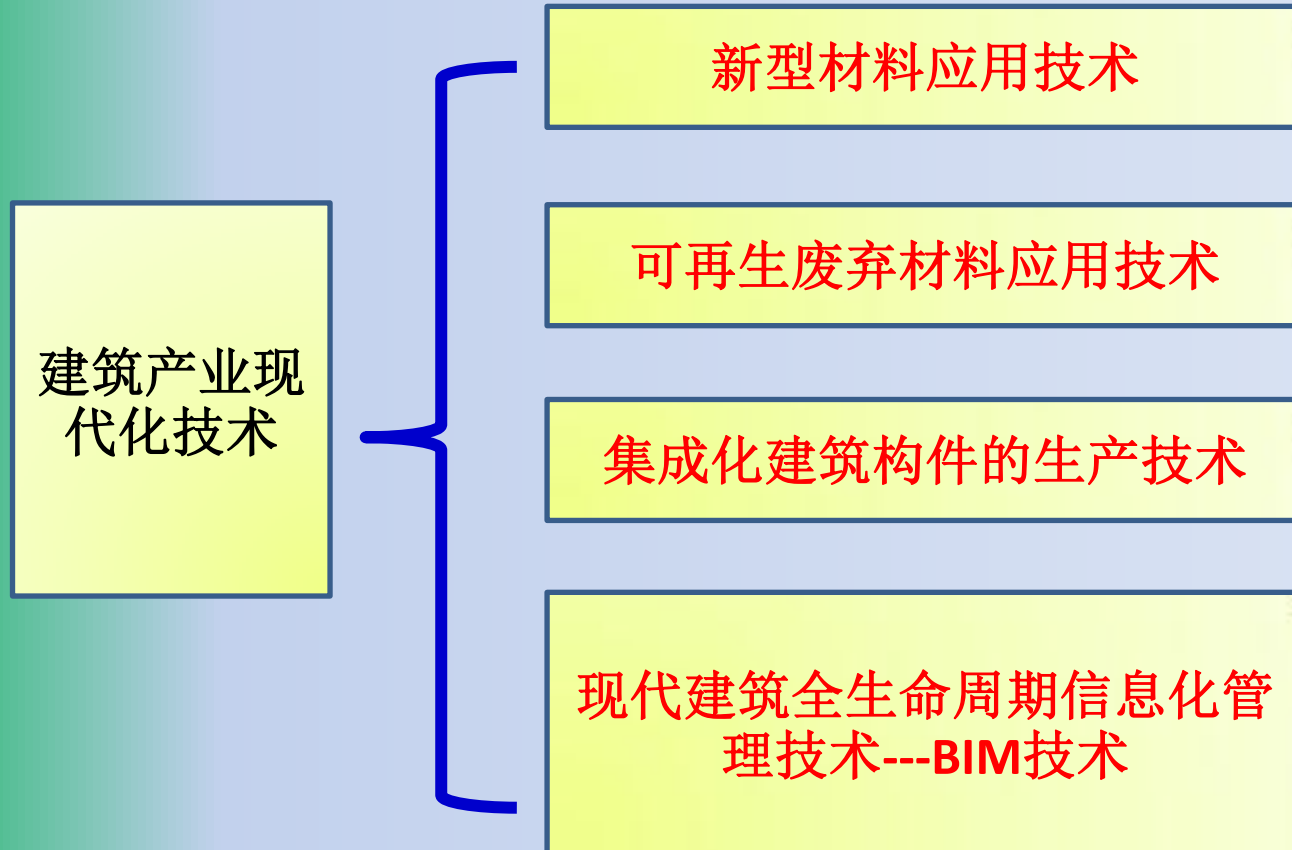




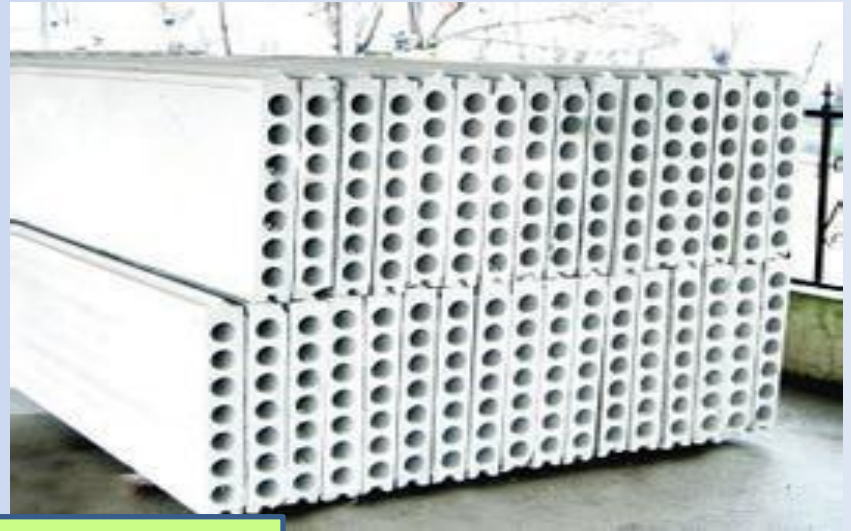
现场装配式施工（干法施工）



2) 建筑产业现代化技术



(1) 新型建筑材料应用技术

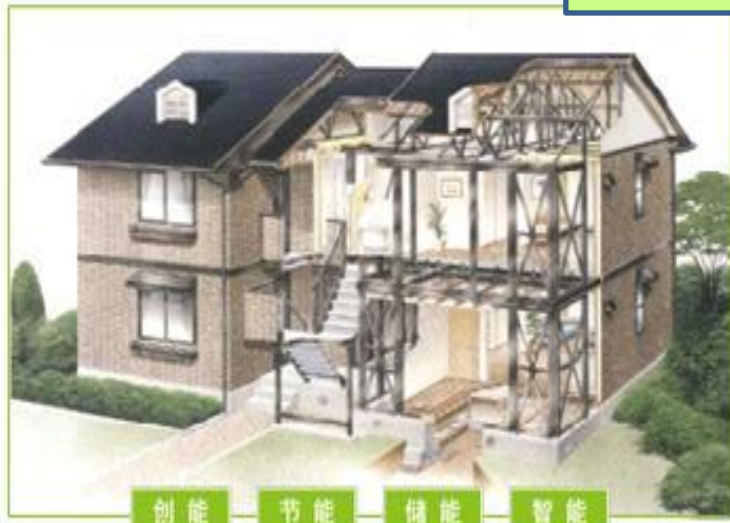


新型建筑环保材料





新型建筑环保材料
应用于集成化建筑



创能 节能 储能 智能



兴发伟业新型建筑钢结构
<http://www.xmwy.com>
王经理: 13833681518

(2) 可再生废弃材料应用技术

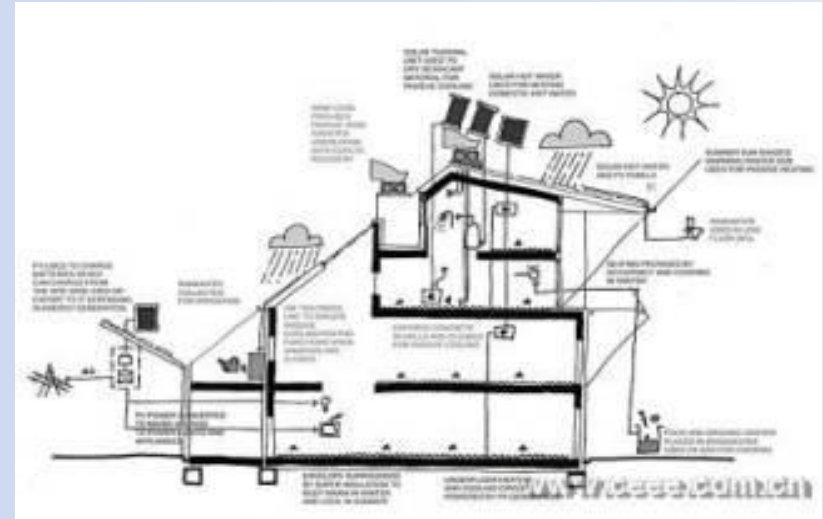
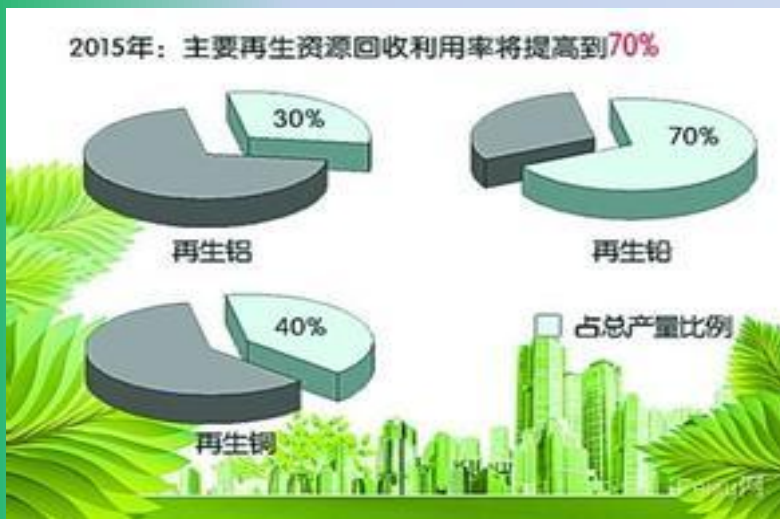
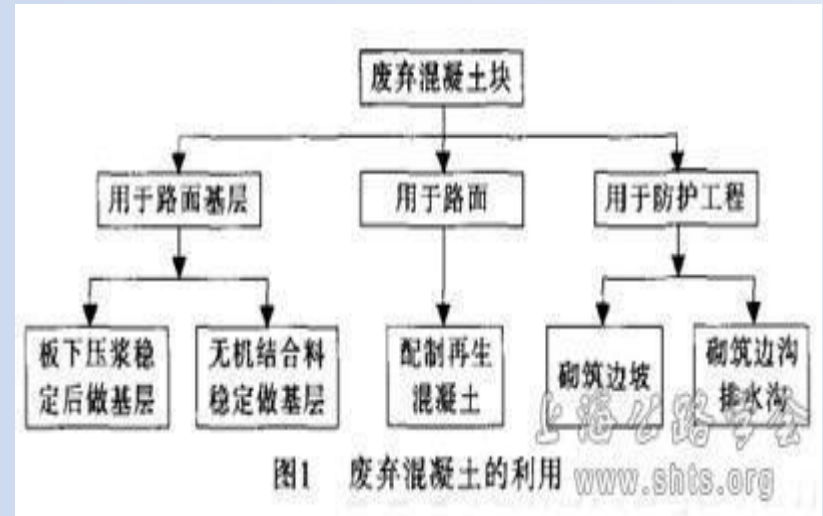
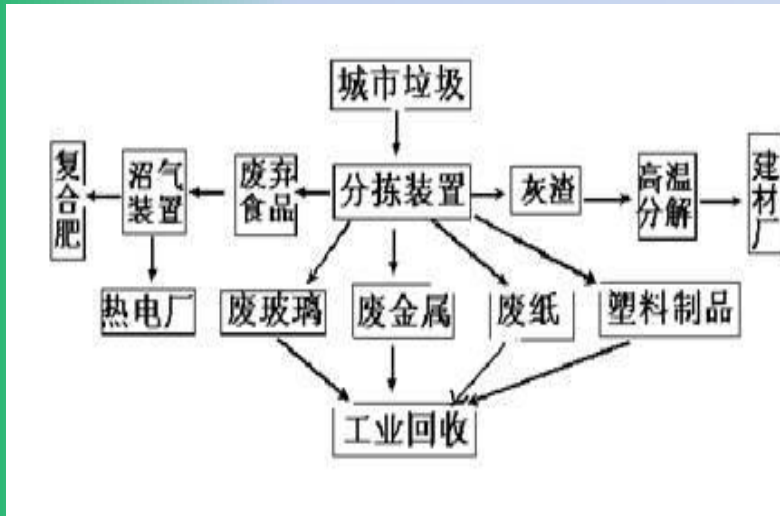
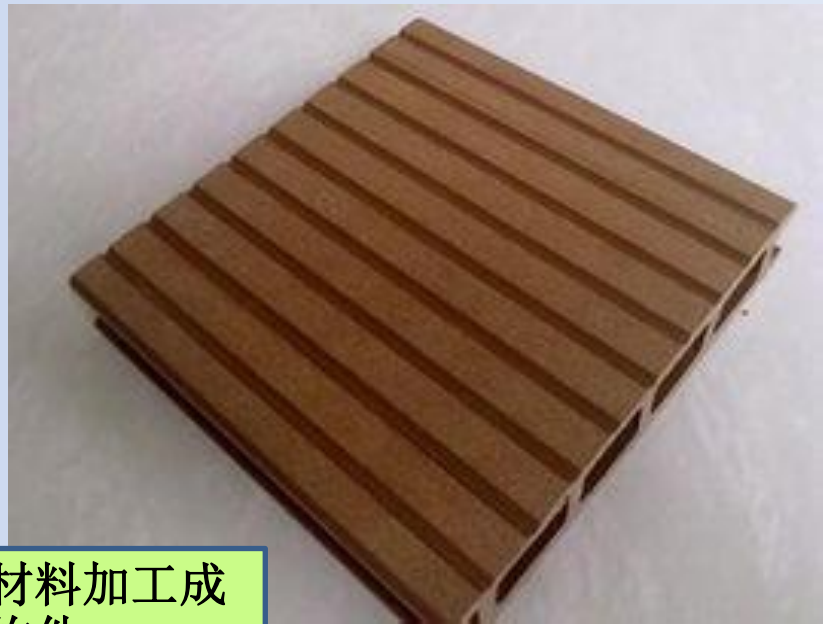
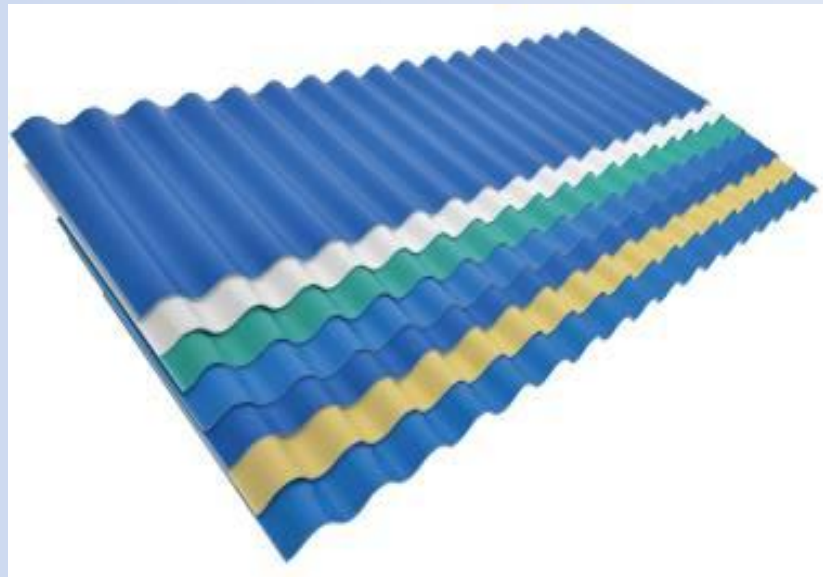




图 1 麦秸均质板



可再生废弃材料加工成建筑构件



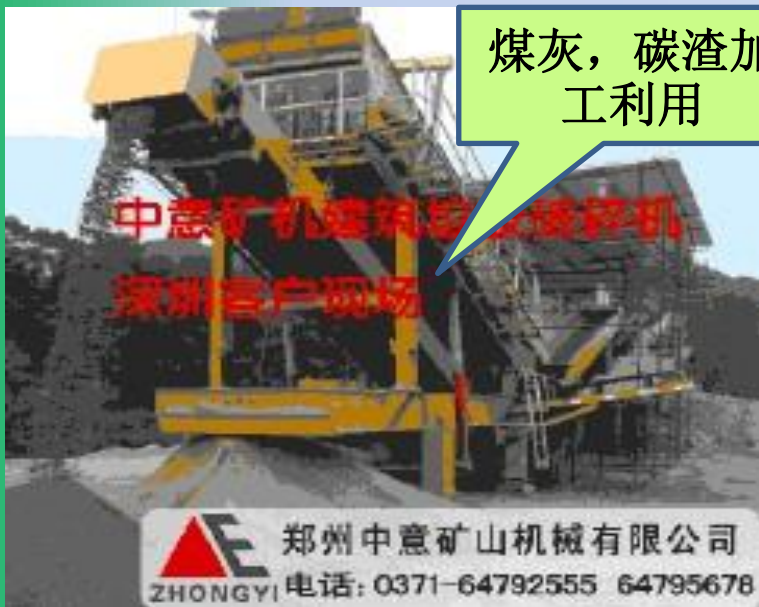
麦秆加工利用



废弃建筑废料
分离加工利用



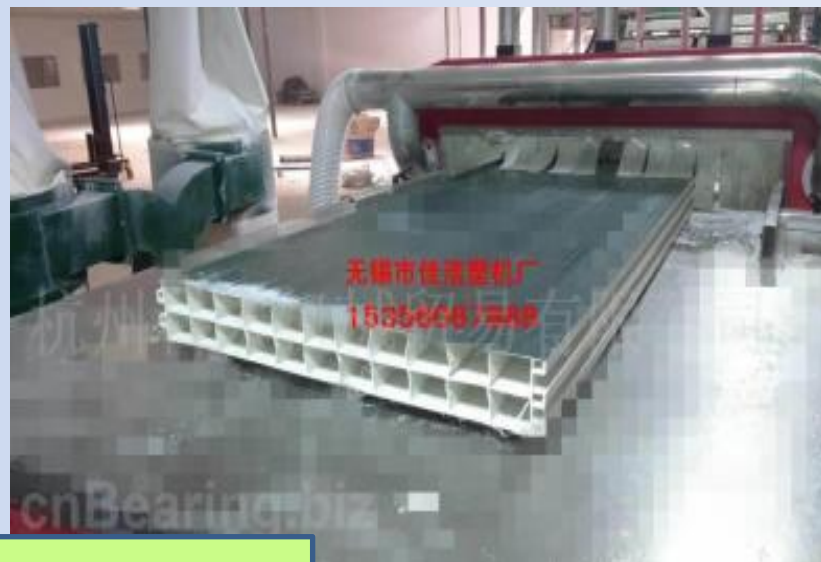
煤灰, 碳渣加工
利用



可再生垃圾加
工利用



(3) 集成化建筑构件的生产技术



集成化建筑构件生产线





建筑构件用于现场组装建筑



(4) 现代建筑全生命周期信息化管理技术---BIM技术

建筑全生命周期信息化管理



建筑图纸



结构分析



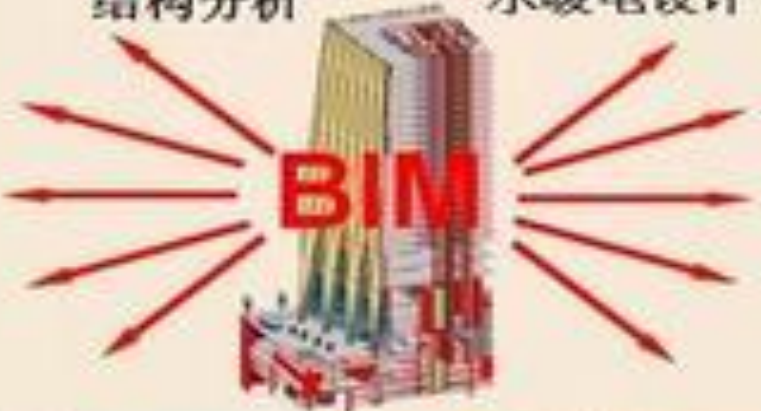
水暖电设计



协同



效果图



日照分析



工程算量



施工管理



能耗分析



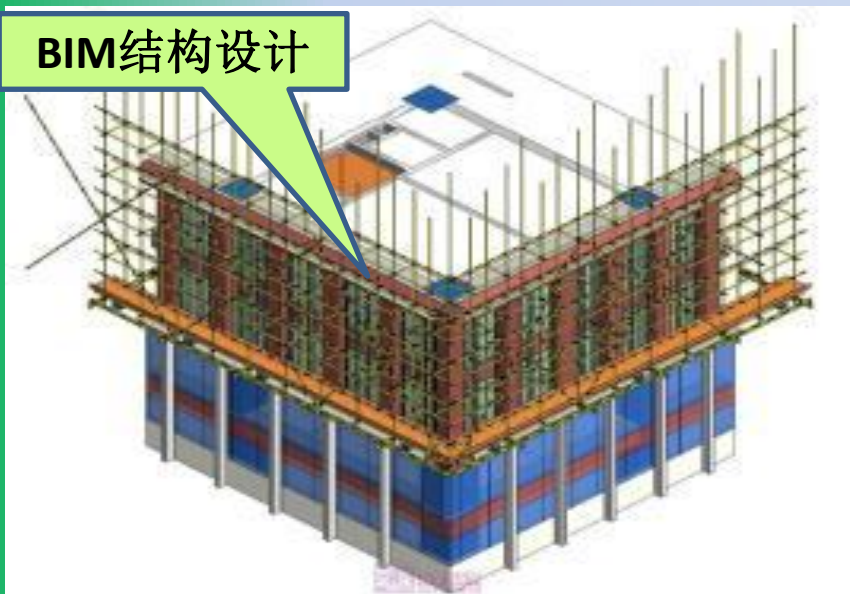
建筑声学分析



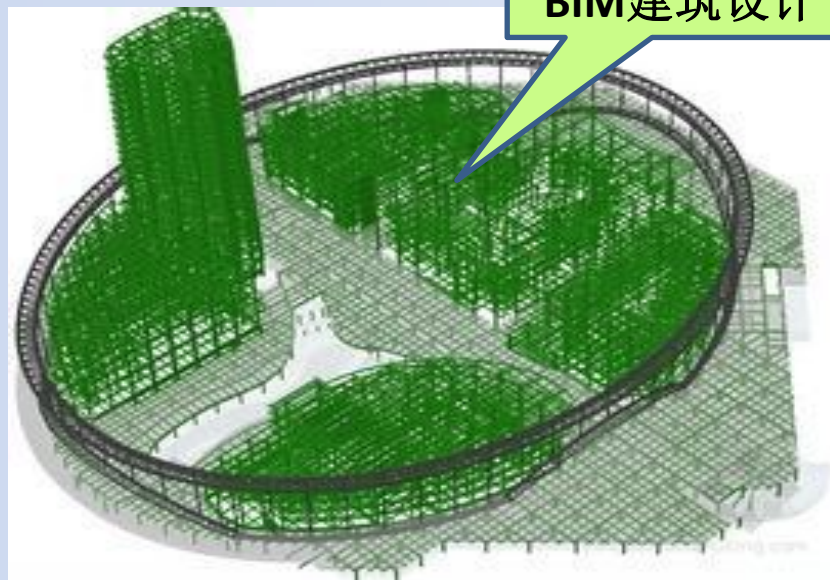
BIM管理模式



BIM结构设计



BIM建筑设计



BIM管道碰撞分析

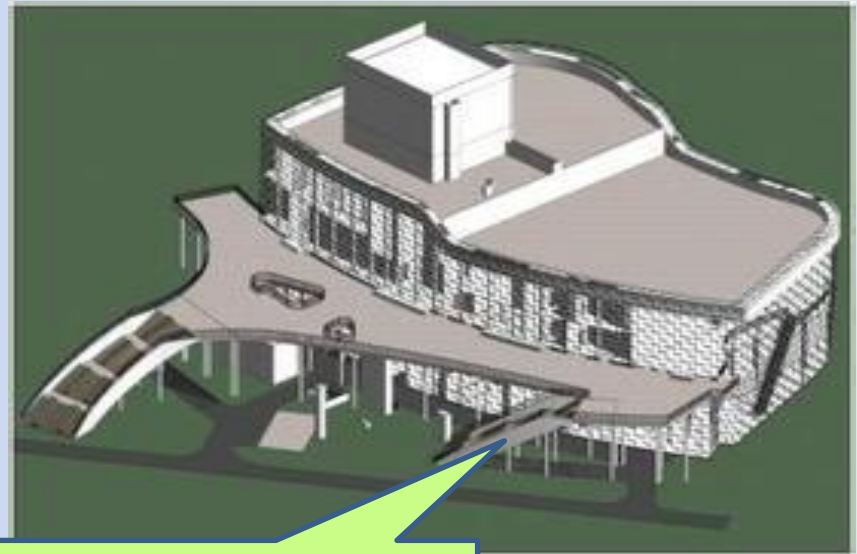


BIM管道设计





BIM施工项目管理



BIM建筑三维模型



BIM建筑全生命周期管理模式



BIM项目管理流程

3 建筑行业转型、升级和建筑产业现代化发展的建筑专业人才需求

- 智能、节能、绿色建筑不仅是转变建筑业发展方式和城乡建设模式的重大问题，而且也直接关系到群众的利益和国家的长远利益。对此，各地方积极响应国家号召，针对“十三五”规划，制定符合本土情况的绿色建筑方案，也因此带动了新一批建筑行业相关人才的需求增长。

一览设计英才网最新统计数据显示，截至2014年8月，环境工程师招聘需求与去年同期相比增长67.44%；污水处理工程师招聘需求与去年同期相比增长47.06%；园林/景观设计师需求同比增长19.60%。

- 新型建筑产业壮大发展的同时，新型建筑产业人才的匮乏成了企业发展甚至整个产业发展的“拦路虎”。据推算，我国新型现代建筑产业发展需求的专业技术人才已至少紧缺近800万人。产业发展滞后的关键原因之一在于专业技术型人才的短缺。
- 面临建筑行业转型升级和建筑产业现代化发展的春天，新型建筑专业人才匮乏，作为一个建筑类高校建筑专业人才培养，我们任重而道远。