

## 第一章

# 设计准备



## 第一节 委托方需求调研

### 一、操作技能

#### 1. 委托方需求分析流程与操作技巧

对委托方需求进行分析，是为了保证陈列展览设计合理、预算精确和布展顺利。在实施陈列展览设计之前，需对委托方的需求范围、定位和目标进行信息收集和研究发现，即运用专业的调研方法，对委托方的需求状况和相关信息进行收集和统计处理，并进行定量、定性分析，以确定委托方的需求范围，从而达成委托方、参展企业、展示设计单位三方的信息对称，从而促进陈列展览设计的顺利运行。

委托方的需求分析流程如图 1—1 所示。

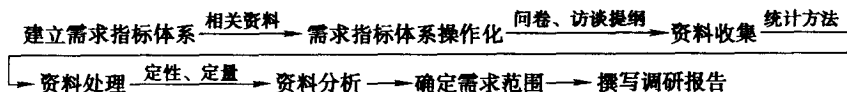


图 1—1 委托方需求分析流程图

(1) 对委托方需求分析前，需从参展企业、参展人员、社会效益和经济效益的角度建立需求指标体系。

(2) 需求指标体系的操作化是为了便于调查资料的量化、形象化。在操作化的基础上，需设计相应的调查问卷或访谈提纲。由于会展项目对象的特殊性，参展企业资料可从网络、报纸等信息中收集，因此，设计相应的资料收集提纲较为重要。

(3) 实施调查阶段，需求分析的对象除了从参展企业，还可从参展决策者的角度调研分析。在这一阶段，要了解委托方的资料，包括规模、参展习惯、厂址、经理人等。

(4) 在统计过程中，注意运用适宜的统计方法，也可以运用专业

统计软件，如 SPSS 统计应用软件，将文字资料简化为数字资料。

(5) 综合运用定性、定量的方法，对统计处理的资料进行整合，分析出委托方的需求，确定需求范围。

(6) 撰写调研报告，作为设计依据。

## 2. 委托方需求分析的注意事项

委托方需求分析可能涉及的一些问题：

### (1) 需求指标分析

非调查专业的陈列展览设计员容易忽视指标体系的建立及指标操作化，而这部分的工作是调查研究的重要部分，只有通过建立明确的需求指标体系，才能明确调查的方向，顺利进行调查，最终达到调查目的。

### (2) 问卷、访谈提纲、资料提纲的设计

在资料收集过程中，有一套系统化的提纲做向导，能更好地把握调查方向，并能够深入调查，以便得到完整的资料。在无提纲的情况下，收集到的资料往往缺乏头绪，不利于后期的统计分析。

### (3) 相关资料信息的查找

在调查过程中，查找相关资料信息是一种收集资料的方式。陈列展览设计员和委托方公司在直接或间接的接触过程中，应不断调整自我，从而获得更多的有利信息。在拜访委托方之前，应先了解委托方，并假定哪些产品和服务可以更好地满足需求，然后有针对性地向委托方介绍产品和服务的特色及优点。

### (4) 撰写调研报告

调研报告的撰写，可使调查过程专业化、科学化。在现实调研中，由于工作的不完善，工作人员往往会加入个人主观臆断的感情色彩，使调研结果与实际情况产生偏离。调研报告应以客观实际数据为准绳，使调研报告真正成为项目设计的依据。

## 3. 展品的调研流程

陈列展览设计员在设计展位时，应考虑到展品的形状、大小、功能、性质等，在布展设计时以满足展出目的为出发点，围绕委托方需求，同时兼顾目标观众的偏好和需求。

首先，通过对参展企业的调查，了解企业的展览定位或特定要求，从企业获得展品介绍的相关资料，结合展厅空间条件等进行分析；其次，对展品的竞争情况和市场态势进行全面的调查研究，并对目标观众的需求、心理倾向有足够认识和充分把握；然后，在调查研究的基础上确定展览目标和展览定位，寻找展品与目标观众心理需求的契合点；最后，对展品有一个具体的认识，并做出展品展示的整体规划。

以下为展品调研的流程图（见图 1—2）。

## 4. 展品调研注意事项

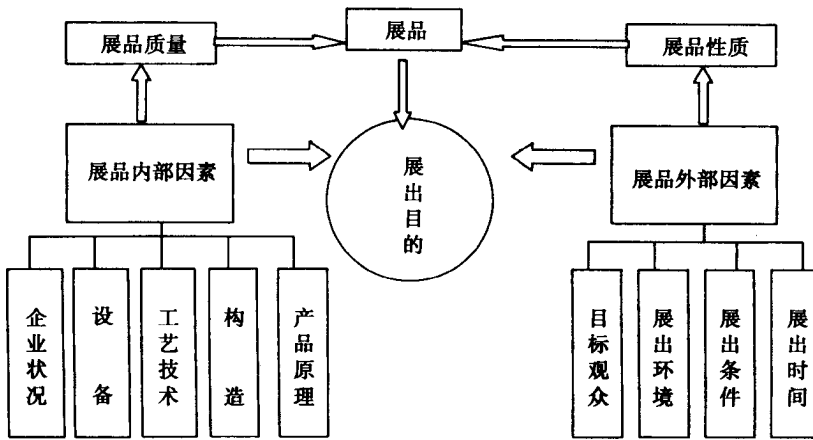


图 1—2 展品调研流程图

展品调研主要涉及参展企业及目标观众。一个展览成功与否，在于目标观众的需求目的，如果目标观众的需求只在于参观或休闲，则背离了展览的销售目标。因此，在展品调研时应注意：

(1) 展品的调查工作量大，需消耗大量的人力、物力和财力，所以在选择调查方法上应有明确的定位。

(2) 在调查开始前，应对调查项目组成人员进行督导和培训，使他们明白调查的目的、方法等，这样有利于调查的顺利进行和调查的质量保证。

(3) 由于展品的调查属于态度调查，因此探索性调查不可少，否则在指标分析后，设计的初始问卷或访谈提纲只代表设计者的意见，会忽略很多目标观众的重要想法。

(4) 在调查过程中，访谈员的技巧较为重要，如判断被调查者提供资料的真实性等。此外，在问卷设计的细节方面，应有问卷完成的时间和负责的访谈员姓名等。

(5) 在调查问卷收集后，测算有效问卷率，如果回收率很低，或质量不高的问卷很多，则此次调研宣告失败。

### 5. 展品调研实例分析

在某地食品展览会中，对展览食品的调查分为两个部分：

(1) 对食品工艺、外形等进行调查和登记，对参展企业的需求进行调查和记录。其目的在于布置合适的展位和与其相对应的艺术氛围。

(2) 对目标观众进行调查。

#### 某地食品展览会中销售预测调查

##### 一、调查目标

1. 该地食品消费市场总量测算。

2. 该地各区县食品消费市场测算。
3. 该地各区县食品及主要品牌在该地及各区县的消费量以及所占市场份额分布。
4. 食品消费群体的消费行为规律。
5. 该地食品消费市场趋势预测。
6. 关贸总协定对食品消费的影响。

## 二、研究内容

1. 调查范围：该地区各个区县。
2. 调查对象：该地 16 岁以上的消费者，包括有正式户籍的人口和外来常住及流动人口。
3. 食品类型：主食品、副食品，并探讨食品市场趋势。
4. 品牌调查。
5. 了解区域人口结构，包括各区县人口数、人口性别数、人口性别比、各年龄段人口比、文化程度、职业构成、外来常住及流动人口总数等，为推算总体数据提供依据。
6. 了解食品消费者消费现状：各类消费食品者人数、各类食品消费量、主要品牌消费量、食品知名度、消费者食品消费趋势。
7. 食品消费者消费行为研究、购买考虑因素、购买场所和时段、品牌认知程度等。
8. 新产品发展前景，单项预测及其他类型产品比较预测。
9. 研究结果要求有 95% 的可靠性，经抽样调查的估计消费量与真实消费量之间的抽样误差不超过 2% ~ 3%。

## 三、调查方法

本调研运用科学的随机抽样方法调查，采用入户问卷收集资料，并辅之以文献资料查阅以了解基本状况。

1. 问卷设计：问卷内容涉及食品品牌、消费数量、消费群体、地区分布及市场规模估计和市场需求预测等调查研究要求中所涉及的相关指标，据此统计推断市场消费总量、地区总量等相关数据。

### 2. 抽样方案

- (1) 抽样方法：本研究主要采用分层系统随机抽样法抽取样本，抽样范围为：市区一街道一居委一家庭。

- (2) 样本大小：本研究样本大小初步有效样本数多少（人/户），平均 1% 的抽样比例。

（调查进度，经费预算等略）

## 二、相关知识

### 1. 调查研究的定义

对客观事物不加人工干预的观察研究称为调查研究。调查研究是为

了正确地了解客观事物及其规律的一种方法，它通常能反映重大事件、新生事物、突出的典型、重要的经验和严重的问题，是一种对基本资料描述及对资料分析的研究，是通过对需要研究的对象的观察，有目的、有计划地搜集研究对象的材料，对资料进行处理分析，从而形成科学认识的一种研究。

调查研究是一个科学研究的认识过程，任何认识都是由认识的主体、客体及对象三项组成。展览的调查研究客体是参展企业、展品及目标消费者，其自身的特点为：

#### (1) 整体性

社会是一个系统，系统是由一定数量的相互联系的因素组成的，具有一定复杂程度的整体。展览的调查研究是将参展企业、展品、目标观众、展览设计定位等视为一个整体，在整体的基础理念上对其内部结构进行分析，便于对规律的掌握和对会展运行的预测。

#### (2) 因果性

整体研究要求研究各个部分之间的联系，不是孤立或静止地研究各个部分、各个要素，而是要注意研究各要素之间的联系。展览的调查研究主要揭示各组成部分之间的联系，重点在于探究因果关系。

#### (3) 预测性

调查研究是对大量的偶然现象进行研究，获得规律，从而依据规律对会展的发生、发展、变化等进行科学预测。

### 2. 调查研究的分类

根据不同的分类原则，可将调查研究分为 5 种类型。

#### (1) 宏观调查与微观调查

1) 宏观调查 其调查的范围大、单位多，调查的问题是关系到事业全局和远景的重大课题。通过宏观调查，能够为一个较大范围的地区或系统制定宏观战略规划，做好全局性的部署，为确立长远目标提供决策的依据。开展宏观调查，投入的力量多，时间较长，一般应由一个地区或一个系统的首脑机构主持，统一规划、组织、协调进行。

2) 微观调查 其调查范围比较小，调查对象比较单一。通常都是以一个单位为调查对象。微观调查牵涉的面较窄，调查的课题一般都是局部范围的问题。主要在于找出存在问题的症结，并通过综合分析，为解决局部和微观问题，制定一个单位或一个部门的战略、战术性决策提供依据。

#### (2) 战略调查与战术调查

1) 战略调查 着眼于长远的调查。对调查单位进行全面的、历史的考察，调查其历史发展的沿革，分析其现实状况，研究总结其发展变化规律，预测其发展趋势。战略调查是为制定该调查单位全局性的中

期发展战略，为实现长远目标提供依据。

2) 战术调查 着眼于眼前的调查。侧重于对单位当前情况的调查以及对个别性、临时性、突发性事件的调查。所调查的问题相对独立，并呈现相对静止的状态，通过调查，迅速弄清情况，能够尽快拿出见效的具体办法，从而在较短的时间内解决问题。

#### (3) 专题调查与综合调查

1) 专题调查 是对专门问题进行的调查。它的特点是：以当前迫切需要了解和解决的问题为调查对象，而不是以个人或单位为对象。

2) 综合调查 是对某个单位、部门、地区或某一系统的全面调查。目的在于掌握这些单位、部门、地区或系统的全面情况，并通过分析调查对象的各个方面，各种问题间的相互联系，找出主要问题，制定全面而有利的系统方案。

#### (4) 典型调查与普遍调查

1) 典型调查 是指根据调查的目的和要求，有意识地选择有代表性的单位作为典型，进行深入的、周密细致的调查研究，借以由此及彼地认识所要调查事物的总体情况和发展变化规律。

2) 普遍调查 是指在指定的范围内，把所有的单位（个人）都作为对象，全面进行调查。采用的方法主要有统计调查法、访问法、问卷法等。

#### (5) “热”调查与“冷”调查

1) “热”调查 正面总结经验性的调查。目的是为了总结经验，交流推广，以点带面，指导全局。同时还可以此证明政策、方针、措施、条例的正确与成功。

2) “冷”调查 主要包括三个方面的调查：一是对出现的问题，进行针对性的调查，弄清问题的发生原因、发展程度、影响范围及危害情况，经过分析研究，找出症结，提出措施；二是为制定某项目标、方针、政策、规定、条例等预先进行调查，以便为决策的制定提供依据；三是就某项决策的执行情况对执行单位进行调查，以检验决策的正确与否。

### 3. 调查研究的原理

调查研究的原理在于归纳、演绎及假设检验。归纳推演从经验观察出发，通过对大量客观现象的描述，概括出现象的共同特征或一般属性，由此建立理论说明事物之间必然和本质的联系。归纳过程是由感性认识上升到理性认识，由个别到一般，由具体到抽象，由特殊到普遍。演绎推理是从一般理论或普遍法则出发，依据这一理论推导出一些具体的结论，然后将它们应用于具体的现象和事物，并在应用过程中对理论进行检验。演绎过程是从理性认识再返回到感性认识，由一般到个别，

由抽象到具体，由普遍到特殊的过程。假设演绎法就是从问题出发，为解答问题而提出尝试性的假说或理论解释，然后通过观察来检验假设，假设如被证实就可以对被观察现象做出有效的理论解释，假设如被证伪，就要对理论做出修正或推翻原有理论，发展新的理论（见图 1—3）。

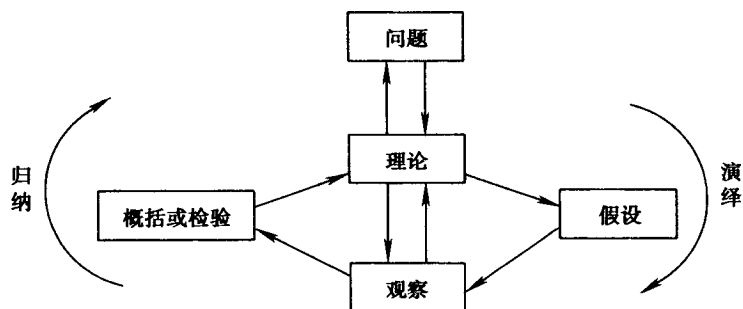


图 1—3 调查研究原理图

#### 4. 调查研究的常用方法

##### (1) 会议调查法

1) 开专题调查会。调查者依据事先准备好的调查项目提出问题向与会者进行调查。调查会 7~8 人为宜。调查者应持平易近人的态度，善于启发引导，把握调查中心，不要轻易表态，注意认真记录等。

2) 利用各种会议调查。利用各种相关会议场名进行调查。

##### (2) 观察法

观察法是调查者深入到调查区域，与被调查者一起生活，按照调查的主题，对调查对象进行直接观察。

##### (3) 书面调查法

书面调查法分收集法和问卷法两种。

1) 收集法 即收集书面资料法。调查者通过收集现成的书面材料，查阅各种历史档案，进行调查研究。此法应该注意收集到第一手材料加以引证。

2) 问卷法 即用书面文字、表格形式（如调查表）进行调查。此法优点是可使调查标准化，易于进行定量分析，所需人力、物力和时间较少。

##### (4) 个别访问法

个别访问法是调查者直接向被调查者单独询问需调查的有关情况。

##### (5) 通信调查法

通信调查是调查者在离调查地点较远、时间较紧的情况下，利用邮寄、电话等通信手段进行调查的一种方法。

##### (6) 统计调查法

统计调查法是按照一定的目的和要求，采用科学的统计方法和统一的报告制度，对客观实际情况进行系统的搜集，并对所获得的资料（主要是数字资料）进行归纳整理、分析研究的调查方法。

#### （7）抽样调查法

抽样调查法是从所要调查的对象总体中，选择抽取一定数量的部分单位（样本）作为总体代表进行调查，并以其结果推断出调查对象总体一般情况的调查方法。该法分随机抽样调查和非随机抽样调查。

#### （8）民意测验法

民意测验法是目前全世界通行的一种社会调查方法。民意测验法的最大优点是不受任何压力的干扰，民众可以自由地反映自己真实的意见。

#### （9）追踪调查法

追踪调查法也称反复调查法，是指对同一调查对象或同一专题，围绕同一内容或同一样本，在不同时点连续多次地展开调查。此法可以找出调查事物的发展变化轨迹，发现因果联系和某些规律性的问题。

### 5. 问卷设计的技巧

根据调查对象和调查主题的不同，问卷设计在形式和内容上也有所不同，但问卷设计必须遵循调查问卷设计的原则，在设计过程中必须要注意以下五个要点：

#### （1）明确调查目的和内容

在问卷设计中，必须明确调查目的和内容，这不仅是问卷设计的前提，也是它的基础，在调查计划书中进行具体的细化和文本化，以作为问卷设计的指导。调查的内容可以是涉及民众的意见、观念、习惯、行为和态度的问题，可以是抽象的观念，但应该避免的是在调查内容上让受调人员难以回答，或者是需要长久回忆而导致模糊不清的问题。调查内容需要包括受调人员的分群、消费需求（主要有产品、价格、促销、分销）和竞争对手的情况（对手优劣势和诉求策略）。

#### （2）明确针对人群，问卷设计的语言措辞选择得当

问卷题目设计必须有针对性，对于不同层次的人群，应该在题目的选择上有的放矢，必须充分考虑受调人群的文化水平、年龄层次和协作合作的可能性，除了在题目的难度和题目性质的选择上应该考虑上述因素，在语言措辞上同样需要注意。只有在这样的细节上综合考虑，调查才能够顺利进行。

#### （3）在问卷设计的同时，就应该考虑数据统计和分析是否易于操作

在进行会展项目调查研究时，往往容易忽视的一个问题就是数据的统计和分析，为了更好地进行调查工作，除了在明确的目的指导下进行

严格规范的操作之外，还必须在问卷设计的时候充分考虑后续的数据统计和分析工作。问卷题目的设计必须容易录入，并且可以进行具体的数据分析，即使是主观性的题目在进行文本规范的时候也要具有很强的总结性，这样才能使整个环节很好地衔接起来。

(4) 卷首最好要有说明（称呼、目的、填写者受益情况、主办单位；如有涉及个人的资料，应该有隐私保护说明）

问卷调查是一项面对广大受调群体的活动，由于针对的群体不相同，调查人员在操作上会遇到不同的问题和困难，为了方便调查，有时候也会进行礼品赠送等行为。在为设计做调查策划时，应尽可能为受调人员提供方便，在问卷设计方面充分尊重对方，使问卷的设计规范化，对调查的目的和内容进行一个说明，同时公开受调人员有权知道的内容。如果问卷中有涉及个人的资料，应该要有隐私保护说明。

(5) 问题数量合理化、逻辑化、规范化

由于时间和配合度的关系，人们往往不愿意接受一份繁杂冗长的问卷，即使接受，也不可能认真地完成，这样就不能保证问卷答案的真实性，同时在设计问题的时候也要注意问题的逻辑性，不能产生矛盾，并且应该尽量避免假设性问题，保证调查的真实性。

## 第二节 展览场地勘测

### 一、操作技能

#### 1. 现场勘测的步骤和流程

展览场地的现场勘测即设计人员通过对展示现场进行实地测量并对场地进行综合考察的过程。以便更加科学、合理地进行展示设计。

现场图样是核对施工空间的主要依据，尤其是具体尺寸，如水电路、梁柱、门窗开洞的尺寸等。

设计人员在展示设计之前往往都会对展览场地进行详细的勘查，其中会包括展厅环境、面积大小等，一般遵循这样的流程：

##### (1) 展示区内勘测资料的收集与分析

收集展示区内测绘资料是为了合理利用，避免重复施测，达到经济、合理使用的目的。

##### (2) 作业前仪器的检查与核验

忽略了对使用仪器的检查，会影响到测量的精度，工程测量一般来说应进行经纬仪、水准仪、大平板仪等的必要检查，符合要求时才能使用。

##### (3) 实地勘查

设计人员在接受任务后，必须进行实地勘查，了解主要测量展区的

长、宽，以及拟按功能规划出不同功能区的面积；标明可能使用的隔板、墙体、造型门、窗等的合适位置和数量，并测量展区的高度；针对展区现有的自然和人文环境进行勘查，以利于在此基础上深化设计。对于有特殊使用要求的，还要进行使用要求的具体调查。实地勘查应形成的资料，如文字记录、形象记录（简图和照片）等。

## 2. 现场勘测的注意事项

(1) 严格遵守勘测流程，为了保证精度、提高工效，现场勘测的基本原则是：在全局上“从整体到局部”；在精度上“由高级到低级”；在程序上“先控制后细部”，先进行控制测量，然后进行碎部测量。

(2) 控制误差的出现，测量过程中出现的误差主要来自仪器工具不够完善、观测者感观辨别能力有限、外界条件的影响等三部分，这三个方面所造成的勘测误差，本身是不可避免的，但可以通过了解误差产生的真正原因，并通过增加测量次数、改进测量方法等手段着力控制。

(3) 现场勘测数据要真实、准确、科学，不能随意涂改。因为现场勘测数据关系到展示的设计、施工、验收的方方面面。

## 3. 现场勘测技巧与实例分析

展示活动的现场勘测，需要围绕展示示意图开展，在现场勘测时重点要注意展示空间的路线流向、总体布局以及展览空间的施工环境。

现场勘测在实际操作中还有很多的操作技巧，它要求综合运用装饰装修、水电施工、设备安装等多种技能，下面结合案例对现场勘测进行分析（见图1—4）。

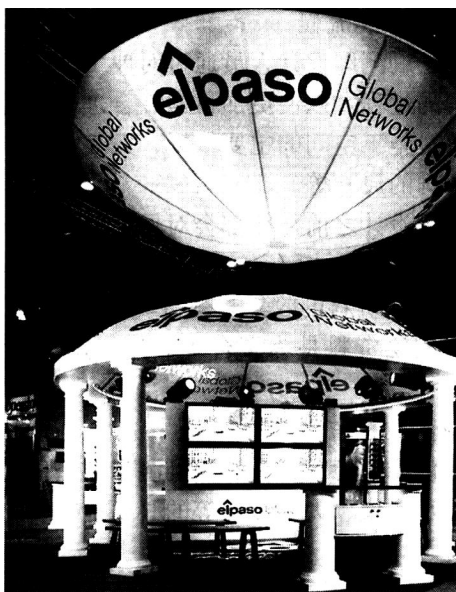


图1—4 现场勘测实例

对该现场的勘测内容和步骤如下：

1) 对展区面积大小进行测量 该创意展区呈圆形，三面开放。首先，要求展区内展品的摆放空间足够大，这也是展区设计的最基本要求；其次，由于展区的开放性，使得同一时间内的参观人数可能较多，因此观众空间不能过于狭小；第三，创意以柱子作为顶棚的支撑和设计的衬托，对柱子的高矮、粗细应有一定的限制，柱子的间距更为重要，间距过小不仅对观众的参观形成障碍，还会对展示效果造成不良影响。

2) 对展区高度的测量 高度测量分两个部分，一是对展区空间总高度要求的测量，二是对顶棚总高度要求的测量。前者无需赘述，后者在测量上要注重的是视觉效果，若高度不足，容易造成压抑的感觉。

3) 对周围环境的勘测 包括对周围空间和地面等的勘测。其中最主要的是对周围展区通道的大小勘测，由此预测人流量，并调整本展区的大小和空间。

4) 相关设施勘测及其他 主要是电力设施以及其他相关的辅助设施。

## 二、相关知识

### 1. 建筑结构分类

#### (1) 钢筋混凝土

钢筋比重大，既能承受压力，又能承受张力；混凝土比重较小，但是能承受压力，不能承受张力。

#### (2) 砌体结构

砌体是由不同尺寸和形状的块状用砂浆砌成的整体。它主要分为无筋砌体和配筋砌体两大类。无筋砌体又可以分为以下几类：

1) 砖砌体 在民用房屋建筑中，砖砌体广泛用于内外承重墙、柱或隔墙。承重墙的厚度是根据强度和稳定性要求确定的，外墙的厚度往往还需要考虑保温和隔热的要求。砖砌墙体一般可砌成实心的，砖柱同样应实砌。

2) 砌块砌体 由于砌块砌体自重轻，施工进度快，经济效果好，因此采用砌块建筑是墙体改革的一项重要措施。小型砌块尺寸较小、型号多、尺寸灵活、适用面广，但手工砌筑劳动量大；中型砌块尺寸较大，适于机械化施工，提高了劳动生产率，但型号少，使用不够灵活；大型砌块尺寸大，便于机械化施工，但需要相当的生产设备和施工能力。在确定砌块的规格尺寸和型号时，既要考虑起重能力，又要与房屋的建筑设计相协调，要有规律性，使砌块的类型尽量少，并能满足砌块间的搭接要求。

3) 石砌体 分为料石砌体、毛石砌体和毛石混凝土砌体。料石砌体可用于一般民用房屋的承重墙、柱及拱桥、坝和涵洞等，毛石砌体多

用于房屋基础，这两种砌体都是由砂浆砌筑而成的。毛石混凝土砌体是在预先安好的模板内浇筑一层混凝土，再铺砌一层毛石，如此交替进行。毛石混凝土砌体一般用于房屋、构筑物的基底和挡土墙等。

### (3) 钢结构

钢结构是应用比较广泛的一种建筑结构，是由钢板和各种型钢通过一定的连接方法组成的。其构件本身的组成，以及各构件组合成整体结构都要依靠连接来实现，连接方法有焊缝连接、螺栓连接和铆钉连接三种。

## 2. 材料知识介绍

### (1) 概述

材料是能被人类经济地用于制造有用物品的物质。材料一般具有以下特点，如：亲水性、憎水性、抗渗性、抗冻性、导热性、热容量、吸声性、隔声性、弹性、塑性、弹性模量、耐久性等。材料的性质与内部结构有密切的关系，材料的结构主要分为：宏观结构、微观结构和显微结构等。

### (2) 石材

岩石是由矿物组成的，少数岩石只由一种矿物组成，但大部分的岩石都由多种矿物聚集而成。岩石依形成的方法可分为三大类：沉积岩、岩浆岩和变质岩。

1) 常用建筑石材 用于装饰的石材主要以岩浆岩（花岗岩）和变质岩（大理石）为主。常用建筑石材常采用花岗岩、石灰岩、大理石等石料。

花岗岩 主要矿物组成是长石、石英，为全晶制块状结构，通常有灰、白、黄、红等多种颜色，具有很好的装饰性、抗风化性、耐久性和耐酸性，使用年限较高。

石灰岩 主要由方解石组成，常呈灰、白等颜色，可用于基础、展板等石砌体，破碎后可用于配制混凝土。它也是生产石灰和水泥等的原料。

大理石 主要矿物组成是方解石和白云石。构造致密，呈块状，常呈白、浅红、浅绿等斑纹，装饰效果好，并且吸水率小、杂质少、质地坚硬。

2) 建筑石材的规格 建筑过程中所用石材需要经过一定的筛选，在筛选中一些不合格的石料将被剔除，筛选后留下的石材也有一定的规格：

料石 截面的宽度、高度不小于 200 mm，且不小于长度的 1/4。

细料石 叠砌面的凹入深度不大于 10 mm。

粗料石 叠砌面的凹入深度不大于 20 mm。

④毛料石 外形大致方正，一般不加工，高度不小于 200 mm，叠砌面的凹入深度不大于 25 mm。

⑤毛石 形状不规则，中部厚度不小于 200 mm。主要用于基础、毛石混凝土。

### (3) 气硬性胶凝材料

气硬性胶凝材料是只能在空气中（干燥条件下）硬化，也只能在空气中保持或继续发展其强度的胶凝材料。通常所说的气硬性胶凝材料包括石膏、石灰、水玻璃和菱苦土等几种材料。

1) 石膏 其原料主要是含硫酸钙的天然石膏（又称生石膏）或含硫酸钙的化工副产品以及磷石膏、氟石膏、硼石膏等工业废渣，其化学式为  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ，也称二水石膏。将天然二水石膏在 107 ~ 170 的干燥条件下加热可得建筑石膏。

2) 石灰 其生产原料主要是含碳酸钙为主的天然岩石，如石灰石、白垩等。将这些原料在高温下煅烧后会得到生石灰，其主要成分为氧化钙。正常温度下煅烧得到的石灰具有多孔结构，内部孔隙率大，晶体粒小，体积密度小，与水作用快等特点。

3) 菱苦土 是一种白色或浅黄色的粉末，又称镁质胶凝材料。菱苦土是由碳酸镁（ $\text{MgCO}_3$ ）为原料，经 800 ~ 850℃煅烧而得到的以氧化镁（ $\text{MgO}$ ）为主要成分的气硬性胶凝材料。将菱苦土与水拌和后， $\text{MgO}$  迅速水化，生成  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ，并放出大量的热，但其凝结硬化很慢，硬化后的强度也很低。

水玻璃 俗称泡花碱，是一种能溶于水的硅酸盐，目前主要使用的是硅酸钠水玻璃（ $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ）。水玻璃溶液可与水按任意比例混合。

### (4) 水泥

国家标准规定，凡以硅酸钙为主的硅酸盐水泥熟料，5% 以下的石灰石或粒化高炉矿渣，适量石膏磨细制成的水硬性胶凝材料，统称为硅酸盐水泥。硅酸盐水泥的主要矿物组成是：硅酸三钙、硅酸二钙、铝酸三钙、铁铝酸四钙。

#### 1) 国家对硅酸盐水泥的技术要求

细度 水泥颗粒越细，比表面积越大，水化反应越快越充分，早期和后期的强度就会较高。国家规定，比表面积应大于  $300 \text{ m}^2/\text{kg}$ ，否则为不合格。

凝结时间 为保证在施工时有充足的时间来完成搅拌、运输、成形等各种工艺，水泥的初凝时间不宜太短；施工完毕后，应使水泥尽快硬化，产生一定强度，所以终凝时间不宜太长。硅酸盐水泥的初凝时间不得早于 45 min，终凝时间不得迟于 390 min。

体积安定性 水泥浆体在凝结硬化过程中体积变化的均匀性称为水泥的体积安定性。如体积变化不均匀即为体积安定性不良，容易产生翘曲和开裂现象，降低工程质量，甚至出现事故。

## 2 硅酸盐水泥的特点

早期及后期强度均较高 适用于预制和现浇的混凝土工程、冬季施工的混凝土工程、预应力混凝土工程等。

抗冻性好 适用于严寒地区和抗冻性要求高的混凝土工程。

耐腐蚀性差 不宜用于受流动软水和压力水作用的工程，也不宜用于受海水和其他腐蚀性介质作用的工程。

水化热高 不宜用于大体积混凝土工程。

抗碳化性好 适合于二氧化碳浓度较高的环境，如翻砂、铸造车间等。

⑥耐热性差 不得用于耐热混凝土工程。

⑦干缩小 可用于干燥环境。

⑧耐磨性好 可用于道路与地面工程。

另外需要注意的是：水泥在运输过程中，须防潮与防水。散装水泥须分库储存，袋装水泥的堆放高度不得超过 10 袋。水泥不宜久存，超过 3 个月的水泥须重新试验，确定其标号。

## (5) 混凝土及砂浆

普通混凝土（简称混凝土）是以水泥为胶结材料，以天然砂石为骨料加水拌和，经过浇筑成形、凝结硬化形成的固体材料。

1) 普通混凝土用砂石的质量要求 泥和泥块含量、有害物质含量、坚固性、碱活性、级配和粗细程度。必检项目包括：砂石的颗粒级配、含泥量和泥块含量，还必须检验石子的针、片状颗粒含量。

建筑砂浆通常会以水泥、石灰、石膏和黏土作为胶凝材料。砂浆一般选用中、低标号的水泥即能满足强度要求。

### 2) 砂浆在硬化之后会显现的一些特性

强度 砂浆硬化后应有足够的强度。砂浆强度受砂浆本身的组成材料及配比的影响。同种砂浆在配比相同的情况下，砂浆强度还与基层材料的吸水性能有关。

黏结力 砂浆应具有一定的黏结力。通常，砂浆黏结力随其抗压强度增大而提高。黏结力还与基底表面的粗糙程度、洁净程度、润湿情况及施工养护条件等因素有关。在充分润湿、粗糙、洁净的表面上使用且养护良好的条件下，砂浆与基底黏结较好。

## (6) 建筑钢材

### 1) 钢材分类

铁 铁分为白口铁和灰口铁。白口铁主要作为炼钢的原料；灰口

铁可直接用于铸造，故称铸铁。

**钢** 将熔融的生铁进行氧化，使其中碳、硫、磷等杂质含量降低到允许范围内，这种碳含量低于 2% 的铁碳合金称为钢。根据合金元素含量的不同又将钢分为非合金钢、低合金钢和合金钢三类。非合金钢又叫碳素钢，按含碳量不同又分为低碳钢（碳含量小于 0.25%）、中碳钢（碳含量为 0.25% ~ 0.60%）和高碳钢（碳含量大于 0.60%）。建筑工程中，主要使用非合金钢中的低碳钢及低合金钢加工产品。

② 建筑钢材的力学特性 需要具备一定抗拉性能。拉伸作用是建筑钢材主要的受力形式，所以，抗拉性能是表示钢材性质和选用钢材最重要的指标。钢材受拉直至破坏经历了 4 个阶段：

**弹性阶段** 在此阶段，钢材的应力和应变成正比关系。此阶段产生的变形是弹性变形。

**屈服阶段** 随着拉力的增加，应力和应变不再是直线关系，钢材产生了弹性变形和塑性变形。当拉力达到某一定值时，即使应力不再增加，塑性变形仍会明显增长，此时钢材出现了屈服现象，此点对应的应力值被称为屈服点（或称屈服强度）。屈服点是重要的指标，它表明钢材若在屈服点以上工作，虽然没有断裂，但会产生较大的塑性变形。因此，在结构设计时，屈服点是确定钢材允许应力的主要依据。

**强化阶段** 拉力超过屈服点以后，钢材又恢复了抵抗变形的能力，故称强化阶段。强化阶段对应的最高应力称为抗拉强度或强度极限。抗拉强度是钢材抵抗断裂破坏能力的指标。虽然在结构设计时不能利用，但却可以根据屈强比来评价钢材的利用率和安全工作程度。屈强比是屈服强度与抗拉强度之比，若屈强比小，钢材在偶尔超载时不会被破坏，但屈强比过小，钢材的利用率低，也是不经济的。

**颈缩阶段** 过了抗拉强度以后，钢材抵抗变形的能力明显降低，并在受拉试件的某处，迅速发生较大的塑性变形，出现颈缩现象，直至断裂。

## (7) 木材

木材具有强度大、弹性韧性好、导热性低，在适当的保养下有较好的耐久性、纹理美观、色调温和、易于加工、绝缘性好、无毒性等优点；但也受到各向异性、湿胀干缩大、天然缺陷较多、耐火性差、使用不当时易腐朽虫蛀等缺点的限制。

存在于木材细胞腔和细胞间隙中的水分称为自由水；被吸附在细胞壁基体相中的水分是吸附水，它是影响木材强度和胀缩的主要因素。木材中的含水量以含水率表示。

木材具有显著的湿胀干缩性。当木材从潮湿状态干燥至纤维饱和点时，自由水蒸发不改变其尺寸。继续干燥，细胞壁中吸附水蒸发，细胞