

# 土木工程检测复习总结

1、结构试验可分为**研究性试验**和**检验性试验**、**静力试验**和**动力试验**、**实体试验**和**模型试验**、**实验室试验**和**现场试验**、**破坏性试验**和**非破坏性试验**，以及**短期荷载试验**和**长期荷载试验**。

1) 根据**实验目的**可以分为研究性试验和检测性试验。研究性试验目的在于验证结构设计的某一理论，或验证各种科学的判断、推理、假设及概念的正确性，或者是为了创造某种新型结构体系及其计算理论，而系统的进行的试验研究。检测性试验对象一般是真实的结构或构件，其目的是通过试验来检测结构构件是否符合结构设计规范及施工验收规范的要求，并对检测结果作出技术结论。

2) 根据**试验的荷载性质**可分为静力试验和动力试验。

3) 根据**实验对象不同**可以分为实体试验和模型试验。

4) 结构**试验按试验场合**分为实验室试验和现场试验。

5) 根据**结构或构件破坏与否**可分为非破坏性试验和破坏性试验。

6) 按荷载作用时间的长短，结构静力试验可分为短期荷载试验和长期荷载试验。

2、**结构检测**是为评定结构工程的质量或鉴定既有结构的性能等所实施的监测工作。检测包括检查和测试。结构检测可分为结构工程质量的检测和既有结构性能的检测。

3、**研究性试验**主要包括**设计阶段**（试件设计、加载方案设计、测量方案设计、安全措施），**准备阶段**（试件制作、试件安装、仪器调试），**实施阶段**（加载试验、观测试验）和**总结阶段**（数据处理、实验分析、实验报告）4个阶段

4、**杠杆加载方法**：重物作集中荷载试验时，常采用杠杆原理将荷载值放大。杠杆应保证有足够的刚度，杠杆比一般不宜大于5。

5、**气压加载**分为正压加载和负压加载两种。

6、**液压加载**是目前最常用的试验加载方法，优点是利用油压使液压千斤顶产生较大的荷载，试验操作安全方便。液压加载系统通常是由油泵，油管系统，千斤顶，加载控制台，加载架和试验台座组成。

7、**现场激振方法**：人体激振，人工爆炸激振，环境随机振动。

**环境随机振动**：建筑物经常处于微小而不规则的脉动中，这种微小而不规则的振动来源于微小的地震活动，机器运作和车辆行驶等，使地面存在着连续不断的运动，其运动的幅值极为微小，而它所包含的频谱是相当丰富的，故称为建筑脉动。

8、**分配梁**，当用一个加载器施加两点或两点以上荷载时，长通过分配梁实现，分配梁应为单跨简支形式，刚度足够大，重量尽量小。分配梁配置不宜超过两层，以免使用中失稳或引起误差。

9、**量测仪器的工作原理**，结构试验所用量测仪器一般采用偏位测定法，零位测定法。

10、**量测仪器的主要指标**：量程，刻度值，分辨率，灵敏度，精确度，滞后，

线性范围，频响特性，相移特性。

**11、量测仪器的选用：要求**，1 符合量测所需的量程及精度要求，2 动力试验量测仪器，其线性范围、频响特性及相移特性等都应满足试验要求，3 对于安装在结构上的仪器或传感器，要求自重轻、体积小，不影响结构的工作，4 同一试验中选用的仪器种类应尽可能少，5 选用仪器时应考虑试验的环境条件。

**12、仪器的率定**，为了确定仪器的精确度或换算系数，确定其误差，需将仪表指示值和标准量进行比较，这一工作成为仪器的率定。

**13、应变测量**，应变测量一般是用应变计测出试件在一定长度范围  $L$ （称为标距）内的长度变化  $\Delta L$ ，再计算出应变值  $\epsilon = \Delta L / L$ 。测出的应变值实际是标距范围  $L$  内的平均应变。因此对于应力梯度较大的结构或混凝土等非匀质材料，都应注意应变计标距  $L$  的选择。

**14、电阻应变计**，又称电阻应变片，是电阻应变量测系统的感受元件。

**15、电阻应变片主要的性能指标**：1 标距  $L$ ，电阻丝栅在纵轴方向的有效长度。2 电阻值  $R$ ，通常  $R=120$ 。3 灵敏系数  $K$ ，通常  $=2.0$ 。

**16、电阻应变仪：组成**：电阻应变仪是把电阻应变量测系统中放大与指示（记录，显示）部分组合在一起的量测仪器，主要由振荡器、量测电路、放大器、相敏检波器和电源等部分组成。

**17、温度补偿**，由于环境温度变化的影响，通过应变片的感受，可引起电阻应变仪指示部分的示值变动，这种变动成为温度效应。温度补偿可用温度补偿片法、工作片互补法和温度自补偿片法三种。

**18、拾振器的基本原理**：由于振动具有传递作用，做动力试验时很难找到一个静止点作为测振的基准点。为此，必须在测振仪器内部设置惯性质量弹簧系统，建立一个基准点，这样的拾振器称为惯性式拾振器。使用惯性式拾振器时，必须特别注意振动体的工作频率与拾振器的自振频率之间的关系。

**19、测振仪器**：1 磁电式速度传感器，的主要技术指标有固定频率、灵敏度、频率响应和阻尼系数。2 压电式加速度传感器。

**20、单调静力荷载试验**是指试验荷载逐渐单调增加到结构破坏或预定的状态目标，研究结构受力性能的试验。

**21、一般结构静载试验的加载程序**分为预载，正常使用荷载，极限荷载三个阶段。

**22、预载的目的**：1 使试件各部分接触良好，进入正常工作状态，荷载与变形关系趋于稳定，2 检测全部试验装置的可靠性，3 检测全部测量仪表工作正常与否，4 检查现场组织工作和人员的工作情况，起演习作用。

**23、荷载分级**，正常使用荷载之前，每级加载值不应大于正常使用荷载的 20%，一般分 5 级加至正常使用荷载，正常使用荷载之后，每级不宜大于正常使用荷载的 10%。

**24、受弯构件挠度测量**，梁的挠度值是测量数据中最能反映其总体工作性能的一项指标，因为梁任何部位的异常变形或局部破坏都将通过挠度或在挠度曲线中反映出来。对于梁式结构最主要的是测定跨中最大挠度值及梁的弹性挠度曲线。如果跨中的挠度是想对地面进行的测定，则同时还必须测定梁两端支承面

相对同一地面的沉陷值，所以至少要布置 3 个测点。

25、**数据整理方法**，将原始数据经过数据换算、统计分析及归纳演绎后，得到的能反映结构性能的数据、公式、图表等，这样的过程就是数据处理。

26、**异常数据的剔除**，1) 3 原则 2) 格拉布斯方法 3) 肖维纳准则

27、**误差的类型**，过失误差，系统误差，随机误差。**随机误差特点** 1 在一定的测量条件下，随机误差的绝对值不会超过一定的限度，2 随机误差数值是有规律的，绝对值小的出现的机会多，绝对值大的出现的机会少，3 绝对值相等的正负误差出现的机会相同，4 随机误差在多次测量中具有抵偿性质。

28、**试验量测方法**可分为直接量测和间接量测两类。

29、**常用的试验结果表达方式**有表格法、图形法和函数公式。

## 第七章

30、**结构检测**可分为**结构工程质量的检测**和**既有结构性能的检测**。

31、**混凝土结构的检测**可分为原材料性能、混凝土强度、混凝土构件外观质量与缺陷、尺寸偏差、变形与损伤和钢筋配置等工作。

32、**结构或构件混凝土抗压强度的检测**，可采用回弹法、钻芯法、超声法、超声回弹综合法、后装拔出法等方法。

33、**回弹法**运用回弹仪通过测定混凝土表面的硬度以推算混凝土的强度，是混凝土结构现场检测中最常用的一种非破损检测方法。从测区的 16 个回弹值中分别剔除 3 个最大值和 3 个最小值，取余下的 10 个有效回弹值的平均值作为该地区的回弹值。回弹值  $R_{ma} = \sum R_i / 10$

$$R_m = R_{ma} + \Delta R_s$$

34、**钻芯法**，是采用专用的水冷式钻机，在结构混凝土构件上直接钻取标准芯样试样或小直径芯样试件进行实验室抗压强度试验，从而检测混凝土强度及混凝土内部缺陷的一种方法。

35、**砌体结构的检测**可分为砌筑块材，砌筑砂浆、砌体强度、砌筑质量与构造及损伤与变形等工作。具体检测项目应根据施工质量验收、鉴定工作的需要和现场的检测条件等的具体情况确定。

36、各种检测方法的**测点数**应符合：原位轴压法、扁顶法、原位单剪法，筒压法：测点数不应少于 1 个，原位单砖双剪法、推出法、砂浆片剪切法、回弹法、点荷法、射钉法：测点不应少于 5 个。

37、**砌筑砂浆检测的回弹法**采用砂浆回弹仪检测墙体中砂浆的表面硬度，根据回弹值和碳化深度推定其强度的方法。

38、**砌体强度的检测**，砌体的强度，可采用取样的方法或现场原位的方法检测。取样法是从砌体中截取试件，在实验室测定试件的强度，原位法是在现场测试砌体的强度，主要有扁顶法、原位轴压法、原位单剪法、原位单砖双剪法。

**扁顶法试验装置**是由扁式液压加载器及液压加载系统组成。**原位轴压法实验装置**由扁式加载器、自平衡反力架和液压加载系统组成。