

单元 1 建筑工程质量事故分析与处理概述

1.什么是建筑工程质量事故？

【答】是指由于勘测、设计、施工、监理、试验检测等责任过失而使工程在时限内遭受损毁或产生不可弥补的本质缺陷，因构造物倒塌造成人身伤亡或财产损失以及需加固、补强、返工处理的事故。

2.学习建筑工程质量事故的分析与处理的目的是什么？

【答】学习本课程有助于从工程事故中吸取教训，对学习到的规律和知识加深记忆和理解，提高对知识的运用和使用能力。面对出现的事故，如何正确对事故的原因进行分析并做出正确的处理，这种能力在实际工程中显得十分必要和重要。学习和掌握这部分知识，是每位工程技术人员和管理者应具有的责任和义务。

3.建筑工程质量事故的原因有哪些？

【答】

- (1) 管理不善
- (2) 勘察失误或地基处理不当
- (3) 设计失误
- (4) 施工质量差
- (5) 使用、改建不当

4.建筑工程质量事故的分类有哪些？

【答】建筑工程质量事故的分类方法有很多种。依据事故发生的阶段划分，可分为施工过程中发生的事故、使用过程中发生的事故、改建时或改建后发生的事故，依据事故发生的部位划分，可分为地基基础事故、主体结构事故、装修工程事故等，依据结构类型划分，可分为砌体结构事故、混凝土结构事故、钢结构事故、组合结构事故。

5.根据生产安全事故造成的人员伤亡或者直接经济损失，事故一般分为哪几个等级？

【答】按照《生产安全事故报告和调查处理条例》，根据生产安全事故（以下简称事故）造成的人员伤亡或者直接经济损失，事故一般分为以下等级。

（1）特别重大事故，是指造成 30 人以上死亡，或者 100 人以上重伤（包括急性工业中毒，下同），或者 1 亿元以上直接经济损失的事故。

（2）重大事故，是指造成 10 人以上 30 人以下死亡，或者 50 人以上 100 人以下重伤，或者 5 000 万元以上 1 亿元以下直接经济损失的事故。

（3）较大事故，是指造成 3 人以上 10 人以下死亡，或者 10 人以上 50 人以下重伤，或者 1 000 万元以上 5 000 万元以下直接经济损失的事故。

(4) 一般事故，是指造成 3 人以下死亡，或者 10 人以下重伤，或者 1 000 万元以下直接经济损失的事故。

6.事故发生后，事故处理的一般程序是什么？

【答】

- (1) 基本情况调查
- (2) 结构及材料检测
- (3) 复合分析
- (4) 专家会商
- (5) 调查报告

7.如何进行质量验收的划分？

【答】在建设期间，需要将其中的一部分工程提前建成使用，规模特别大的工程一次性验收也不方便，因此可将此类工程划分成若干个单位工程、子单位工程进行验收。将相近的工作内容和系统划分成若干个分部工程、子分部工程、检验批，更有利于正确评价工程质量，有利于进行验收。综上所述建筑工程质量验收应划分为单位(子单位)工程、分部(子分部)工程、分项工程和检验批。

8.单位工程划分原则是什么？

【答】

- (1) 具备独立施工条件并能形成独立使用功能的建筑物或构筑物

为一个单位工程。

(2) 对于建筑规模较大的单位工程，可将其能形成独立使用功能的部分划分为一个子单位工程。

9.单位(子单位)工程质量验收规定是什么？

【答】

(1) 所含分部工程的质量均应验收合格。

(2) 质量控制资料应完整。

(3) 所含分部工程中有关安全、节能、环境保护和主要使用功能的检验资料应完整。

(4) 主要使用功能的抽查结果应符合相关专业验收规范的规定。

(5) 观感质量应符合要求。

10.建设单位收到工程验收报告后，应由谁进行单位(子单位)工程验收？

【答】建设单位收到工程竣工报告后，应由建设单位项目负责人组织监理、施工、设计、勘察等单位项目负责人进行单位工程验收。

单元 2 地基工程事故与处理

1.地基工程事故原因有哪些？

【答】

- (1) 地基承载力或稳定性问题
- (2) 沉降、水平位移及不均匀沉降问题
- (3) 渗透问题

2.地基失稳具体形式有哪些？

【答】

- (1) 整体剪切破坏
- (2) 局部剪切破坏
- (3) 冲切剪切破坏

3.不均匀沉降对上部结构产生的影响有哪些？

【答】

(1) 墙体开裂：不均匀沉降使砖砌体承受弯曲而导致砌体因受拉应力过大而产生裂缝。

(2) 柱断裂或压碎：不均匀沉降将使中心受压柱体产生纵向弯曲而导致拉裂，严重的可造成压碎失稳。

(3) 高耸构筑物的倾斜：不均匀沉降将引起长高比较小的建筑物，特别是高耸构筑物产生倾斜。

4.什么是换填垫层法？

【答】换填垫层法也称为换填法，是将基础下一定深度范围内的软弱土层全部或部分挖除，然后分层回填砂、碎石、素土、灰土、粉

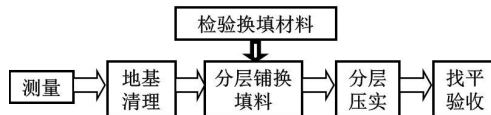
煤灰等强度较大,性能稳定且无侵蚀性的材料,并分层夯实(或振实)至要求的密实度。

5.换填垫层法的适用范围是什么?

【答】换土垫层法一般用于淤泥、淤泥质土、素填土、杂填土地基及暗沟、古井、古墓等处理深度不大的各类软弱土层。

6.换填垫层法的施工工艺流程是什么?

【答】



7.强夯法和强夯置换法?

【答】强夯法又名动力固结法或动力压实法。这种方法是反复将夯锤(质量一般为10~40t)提到一定高度使其自由落下(落距一般为10~40m),给地基以冲击和振动能量,从而提高地基的承载力并降低其压缩性,改善地基性能。

8.高压喷射注浆法的施工方法有几种?

【答】高压喷射注浆法包括旋喷(桩)、定喷和摆喷三种方法。欧美国称为jet grouting,日本称为高压喷射注浆法或CCP工法、JSG工法等。

9.什么情况下需要对既有建(构)筑物地基或基础进行加固?

【答】

(1) 建(构)筑物沉降或沉降差超过有关规定,建(构)筑物出现裂缝、倾斜,影响正常使用,甚至危及安全。

(2) 既有建筑物需要加层改造,或建筑物用途改变,增加荷载,原地基承载力和变形不能满足要求。

(3) 在既有建筑物或相邻地基中修建地下工程,如修建地下铁道、地下车库,或邻近深基坑开挖等。

(4) 古建筑加固中,地基或基础要补强加固。

10. 既有建(构)筑物地基基础加固技术有哪些?

【答】

(1) 加大基础底面积法

(2) 树根桩法

(3) 锚杆静压桩法

(4) 石灰桩法

11. 石灰桩法适用范围有哪些?

【答】适用于处理饱和黏性土、淤泥、淤泥质土、素填土和杂填土等地基。其特点是承载力提高有限,有粉尘污染。

12. 锚杆静压桩托换法有何优点?如何进行锚杆静压桩的加固设计与施工?

【答】锚杆静压桩的优点如下。

施工时无振动、无噪声、无污染;施工机具简单、施工作业面小、施工方便灵活,可在场地和空间狭窄条件下施工;可应用于新旧建筑物的地基加固和基础托换;对原有建筑物里生活或生产秩序影响小,

可在不搬迁和不停产的情况下进行工程处理。

锚杆静压桩将压桩架通过锚杆与建筑物基础连接，利用建筑物自重荷载作为压桩反力，用千斤顶将桩分段压入地基中，通过静压桩承担部分荷载。

13.如何对设计、施工或使用不当引起的事故进行预防和补救？

【答】

(1) 由于建筑体型复杂或荷载差异较大，引起不均匀沉降，而造成建筑物损坏者，可根据损坏程度选用局部卸荷、增加上部结构或基础刚度、加深基础、锚杆静压桩、树根桩或注浆加固等补救措施。

(2) 由于局部软弱土层或暗塘、暗沟等引起差异沉降过大，而造成建筑物损坏者，可选用锚杆静压桩、树根桩或旋喷桩等进行局部加固。

(3) 由于基础承受荷载过大、或加荷速率过快，引起大量沉降或不均匀沉降，而造成建筑物损坏者，可选用卸除部分荷载、加大基础底面积或加深基础等。

(4) 由于大面积地面荷载或大面积填土引起柱基、墙基不均匀沉降、地面大量凹陷或柱身、墙身断裂者，可选用锚杆静压桩或树根桩加固等。

(5) 由于地质条件复杂或荷载分布不均，引起建筑物过大倾斜者，可按有关规定选用纠倾措施。

14.如何对地下工程施工引起的事故进行预防与补救？

【答】地下工程施工可能对既有建筑、地下管线或道路造成影响，

当影响范围较大时,可采用隔断墙将既有建筑、地下管线或道路隔开。隔断墙可采用钢板桩、树根桩、深层搅拌桩、注浆加固或地下连续墙等方法。

15.导致建筑物倾斜的原因有哪些?

【答】

(1)地基软弱,如持力层为饱和软黏土、淤泥或淤泥质土等欠固结土层,在建筑荷载(特别是偏心荷载)作用下,极易发生过大的沉降或倾斜。

(2)两建筑物相距过近,使地基中附加应力叠加,地基沉降量加大而导致建筑物的相互倾斜。

(3)由于管道漏水、地面积水、室外污水井倒灌等,使房屋地基浸水湿陷,建筑物倾斜。这种情况在填土或湿陷性黄土地基发生的颇多。山西长治某工厂的100 m高烟囱,因一侧的黄土地基浸水湿陷,烟囱倾斜达153 cm。

(4)在已有建筑物附近施工并降低地下水时,引起相邻房屋地基失水固结,建筑物发生倾斜。在地下水位较高的各类土中(除砂卵石地基外)均易发生,如兰州某住宅楼因相邻建筑物施工降水而发生39 cm的倾斜。

(5)地下洞穴如石灰岩溶洞、土洞、墓穴、地下巷道以及地下铁道工程等,其地面可能发生沉降,使建筑物发生倾斜甚至开裂。山西某车站水塔由于基础附近有墓穴且长期积水,使水塔倾斜64 cm。

(6)地基勘察工作失误,地基主要受力层范围内有厚薄不均的软

弱土夹层，使建筑物下沉量大小不均，发生倾斜。

(7) 基础设计方面的错误，如选型不当以及施工质量低劣而使建筑物倾斜。青岛某烟囱，设计时选择错误基础方案，桩数过少，并有许多断桩，导致 50 m 高烟囱倾斜 112 cm。

(8) 山区或丘陵地区，有大面积回填土时，由于地基土层软硬不均，引起建筑物倾斜，甚至开裂。

(9) 在建筑物内外大量堆载，使地基承受较大的附加压力，引起基础沉降，建筑物发生倾斜。

(10) 由于山体滑坡、地震液化等自然灾害引起建筑物的倾斜。如日本神户大地震使位于山坡上的大批建筑物滑坡破坏。

(11) 在深基坑开挖中，由于支护结构破坏，使相邻建筑物倾斜或倒塌。如广州市东风路一建筑的深基坑 (17.5 m)，因支护结构破损，引起相邻三幢两层楼房相继倾斜和倒塌。

由于建筑施工放线错误，使相邻建筑物的基础重叠相压，引起建筑物倾斜。

(12) 在淤泥或饱和软黏土地区，由于拆除建筑群中某一栋旧建筑物，使得已经平衡稳定的地基因局部卸载，在周围建筑物地基的侧向挤压下发生隆起，从而引起相邻建筑物的倾斜。

(13) 修建在河流、湖泊、水塘岸边的建筑物，如在地基土层中含有淤泥、软土夹层，受压后发生侧向流动挤出，造成地基下陷，建筑物倾斜、破损。

此外，如在软土地基上施工时，加荷速率过快，导致地基挤出破

坏而引起房屋的倾斜 ;采用桩基础的建筑物 ,桩尖持力层软硬不均时 ,造成桩基础的差异沉降而引起建筑物的倾斜 ;或者由于上述多种原因综合作用 ,均可导致建筑物倾斜或破坏。

16.建筑物纠倾技术有哪些 ?

【答】

- (1) 浸水纠倾法
- (2) 辐射井法
- (3) 锚杆静压桩纠倾法
- (4) 顶升纠倾法
- (5) 应力解除法 (钻孔排泥纠倾法)
- (6) 淤泥触变纠倾法
- (7) 桩身卸荷法
- (8) 降水法
- (9) 静力压入桩纠倾法

单元 3 基础基坑工程事故与处理

1.基础基坑工程事故原因有哪些 ?

【答】

- (1) 工程勘察的失误
- (2) 基坑设计失误
- (3) 荷载取值错误
- (4) 水处理不当
- (5) 支撑结构失稳
- (6) 锚固结构失稳
- (7) 施工方法错误
- (8) 工程监测不当
- (9) 工程管理不当
- (10) 相邻施工影响而引发的工程事故
- (11) 盲目降低工程造价

2. 基坑侧壁安全等级分类有哪些？

【答】一级安全等级指支护结构破坏、土体失稳或过大变形对基坑周边环境及地下结构施工影响严重。符合下列情况之一的基坑，定位一级安全等级基坑。

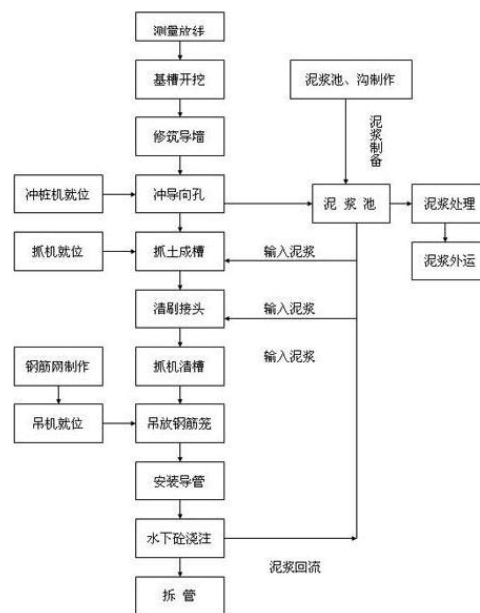
- (1) 重要工程或支护结构同时作为主体结构一部分的基坑。
- (2) 与邻近建筑物、重要设施距离在开挖深度以内的基坑。
- (3) 基坑影响范围内（不小于 2 倍的基坑开挖深度）有历史文物、近代优秀建筑、重要管线等需要严加保护的基坑。
- (4) 开挖深度大于 10 m 的基坑。
- (5) 位于复杂地质条件及软土地区的二层或二层以上地下室的基

坑。

二级安全等级指支护结构破坏、土体失稳或过大变形对基坑周边环境及地下结构施工影响一般。除一级和三级安全等级基坑外的基坑属于二级安全等级基坑。

三级安全等级指支护结构破坏、土体失稳或过大变形对基坑周边环境及地下结构施工影响不严重。基坑开挖深度小于 7 m，且周边环境无特殊要求的基坑为三级安全基坑。

3.地下连续墙施工工艺流程是什么？



【答】

4.基础孔洞错位事故处理方法有哪些？

【答】确定为混凝土孔洞事故后，通常要经有关单位共同研究，制定补强方案，经批准后方可处理。常处理方法有以下 4 种。

(1) 局部修补：基础内部质量无问题，仅表面出现孔洞，可将孔洞附近混凝土修凿，清洗后，用高一个强度等级的混凝土填实修补。

(2) 灌浆：当基础内部出现孔洞时，常用压力灌浆法处理。最常用的灌浆材料是水泥或水泥砂浆。灌浆方法有一次灌浆和两次灌浆等。

(3) 扩大基础：已施工基础质量不可靠时，往往采用加大或加高基础的方法处理。此时，除了以可靠的结构验算为依据外，还应有足够的空间。应注意基础扩大后对使用的影响，以及与其他基础或设备是否冲突等。

(4) 拆除重做：孔洞严重，修补无法达到原设计要求时，应采用此法。

5.基础孔洞错位事故原因有哪些？

【答】

(1) 施工工艺错误，诸如混凝土自由下落高度过大，混凝土运输浇灌方法不当等造成混凝土离析，石子成堆。

(2) 不按规定的施工顺序和施工工艺认真操作、漏振等。

(3) 在钢筋密集处或预留孔洞和埋件处，混凝土浇筑不畅通，不能充满模板而形成孔洞。

(4) 模板严重跑浆，形成特大蜂窝、孔洞。

(5) 混凝土石子太大，被密集的钢筋挡住。

(6) 混凝土有泥块和杂物掺入，或将大件料具、木块落入混凝土中。

(7) 不按规定下料,或一次下料过多,下部振捣器振动作用半径达不到,形成松散状态,以至出现特大蜂窝和孔洞。

(8) 混凝土配合比不准确,砂率过小,或者砂、石、水泥材料计量有误,形成蜂窝和孔洞。

(9) 模板孔隙未堵好,或支设不牢固,振捣混凝土发生模板移位,也会造成蜂窝及孔洞。

单元 4 砌体工程事故与处理

1. 砌体裂缝的主要原因有哪些?

【答】

- (1) 温度变形。
- (2) 地基均匀沉降。
- (3) 结构荷载过大或砌体截面过小。
- (4) 设计构造不当。
- (5) 材料质量不良。
- (6) 施工质量低劣。

2. 砌体裂缝处理的方法有哪些?

【答】

- (1) 填缝封闭
- (2) 表面覆盖

- (3) 加筋锚固
- (4) 水泥灌浆
- (5) 钢筋水泥夹板墙
- (6) 外包加固
- (7) 加钢筋混凝土构造柱

3.砌体强度不足事故的主要原因有哪些？

【答】

结构设计截面不足；水、电、暖、卫和设备的洞口留槽，使结构断面减小，导致承载力能力降低；材料质量不合格；砌筑构件砌筑方法、留槎、砌筑偏差和灰缝质量等施工质量原因。这些都是砌体强度不足事故的主要原因。

4.砌体强度不足事故的处理方法有哪些？

【答】

- (1) 校正砌体变形。
- (2) 封堵孔洞。
- (3) 增设或扩大壁柱。
- (4) 加大砌体截面。
- (5) 外包钢筋混凝土或钢。
- (6) 改变结构方案。
- (7) 增设卸荷结构。如墙柱增设预应力补强撑杆。

(8) 预应力锚杆加固。

(9) 局部拆除重做。

5.当房屋抗震承载力不满足要求时，宜选择哪些加固方法？

【答】

(1) 拆砌或增设抗震墙：对局部强度过低的原墙体可拆除重砌；重砌和增设抗震墙的结构材料宜采用与原结构相同的砖或砌块，也可采用现浇钢筋混凝土。

(2) 修补和灌浆：对已开裂的墙体，可采用压力灌浆修补，对砌筑砂浆饱满度差且砌筑砂浆强度等级偏低的墙体，可用满墙灌浆加固。修补后墙体的刚度和抗震能力，可按原砌筑砂浆强度等级计算；满墙灌浆加固后的墙体，可按原砌筑砂浆强度等级提高一级计算。

(3) 面层或板墙加固：在墙体的一侧或两侧采用水泥砂浆面层、钢筋网砂浆面层、钢绞线网-聚合物砂浆面层或现浇钢筋混凝土板墙加固。

(4) 外加柱加固：在墙体交接处增设现浇钢筋混凝土构造柱加固。外加柱应与圈梁、拉杆连成整体，或与现浇钢筋混凝土楼、屋盖可靠连接。

(5) 包角或镶边加固：在柱、墙角或门窗洞边用型钢或钢筋混凝土包角或镶边；柱、墙垛还可用现浇钢筋混凝土套加固。

(6) 支撑或支架加固：对刚性差的房屋，可增设型钢或钢筋混凝土支撑或支架加固。

6.房屋的整体性不满足要求时，应选择哪些加固方法？

【答】

(1)当墙体布置在平面内不闭合时，可增设墙段或在开口处增设现浇钢筋混凝土框形成闭合。

(2)当纵横墙连接较差时，可采用钢拉杆、长锚杆、外加柱或外加圈梁等加固。

(3)楼、屋盖构件支承长度不满足要求时，可增设托梁或采取增强楼、屋盖整体性等的措施；对腐蚀变质的构件应更换；对无下弦的人字屋架应增设下弦拉杆。

(4)当构造柱或芯柱设置不符合鉴定要求时，应增设外加柱；当墙体采用双面钢筋网砂浆面层或钢筋混凝土板墙加固，且在墙体交接处增设相互可靠拉结的配筋加强带时，可不另设构造柱。

(5)当圈梁设置不符合鉴定要求时，应增设圈梁；外墙圈梁宜采用现浇钢筋混凝土，内墙圈梁可用钢拉杆或在进深梁端加锚杆代替；当采用双面钢筋网砂浆面层或钢筋混凝土板墙加固，且在上下两端增设配筋加强带时，可不另设圈梁。

(6)当预制楼、屋盖不满足抗震鉴定要求时，可增设钢筋混凝土现浇层或增设托梁加固楼、屋盖，钢筋混凝土现浇层。

7.对房屋中易倒塌的部位，宜选择哪些加固方法？

【答】

(1) 窗间墙宽度过小或抗震能力不满足要求时,可增设钢筋混凝土窗框或采用钢筋网砂浆面层、板墙等加固。

(2) 支承大梁等的墙段抗震能力不满足要求时,可增设砌体柱、组合柱、钢筋混凝土柱或采用钢筋网砂浆面层、板墙加固。

(3) 支承悬挑构件的墙体不符合鉴定要求时,宜在悬挑构件端部增设钢筋混凝土柱或砌体组合柱加固,并对悬挑构件进行复核。

(4) 隔墙无拉结或拉结不牢,可采用镶边、埋设钢夹套、锚筋或钢拉杆加固;当隔墙过长、过高时,可采用钢筋网砂浆面层进行加固。

(5) 出屋面的楼梯间、电梯间和水箱间不符合鉴定要求时,可采用面层或外加柱加固,其上部应与屋盖构件有可靠连接,下部应与主体结构的加固措施相连。

(6) 出屋面的烟囱、无拉结女儿墙、门脸等超过规定的高度时,宜拆除、降低高度或采用型钢、钢拉杆加固。

(7) 悬挑构件的锚固长度不满足要求时,可加拉杆或采取减少悬挑长度的措施。

8.请详细讲解几种常用的砌体加固方法?

【答】

- (1) 扩大砌体截面法
- (2) 水泥砂浆和钢筋网砂浆面层加固
- (3) 板墙加固
- (4) 增设抗震墙加固

(5) 外加圈梁、钢筋混凝土柱加固

9. 原位轴压法检测砌体抗压强度的适用范围？

【答】

适用于推定 240mm 厚普通砖砌体的抗压强度。检测时，在墙体上开凿两条水平槽孔，安放原位压力机。

10. 回弹法检测砌体砂浆强度的优缺点是什么？

【答】

回弹法是根据表面硬度与强度之间有一定关系而建立的一种非破损式检测法。这种方法在现场混凝土强度的测量中已得到广泛应用。应用于砂浆的回弹仪与混凝土回弹仪相似，但探头要小一些。有专门用于测量砂浆强度的回弹仪，外形尺寸为 $\phi 60 \times 280$ ，冲击动能为 0.196 J。

单元 5 钢筋混凝土工程事故与处理

1. 混凝土裂缝的主要原因有哪些？

【答】

- (1) 材料质量不符合要求
- (2) 建筑和构造不良
- (3) 结构设计失误

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/008121110112006060>