

注册安全工程师辅导：基坑坍塌事故分析安全工程师考试

PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/603/2021_2022__E6_B3_A8_E5_86_8C_E5_AE_89_E5_c62_603310.htm

摘要：基坑坍塌原因复杂，涉及地质及勘察、支护设计、施工技术和管理、基坑周边环境等。本文分析近三年来发生的重大基坑坍塌事故，提出防范事故建议。关键词：基坑坍塌 1概述 近三年建设部备案的重大施工坍塌事故中，基坑坍塌约占坍塌事故总数的50%。塌方事故造成了惨重的人员伤亡和经济损失。对施工坍塌的专项治理是近年来建筑安全工作的重点之一。基坑坍塌，可大致分为两类：（1）基坑边坡土体承载力不足；基坑底土因卸载而隆起，造成基坑或边坡土体滑动；地表及地下水渗流作用，造成的涌砂、涌泥、涌水等而导致边坡失稳，基坑坍塌。（2）支护结构的强度、刚度或者稳定性不足，引起支护结构破坏，导致边坡失稳，基坑坍塌。把安全工程师站点加入收藏夹 导致基坑坍塌的原因可归结为技术和管理两个层面，本文分析基坑坍塌事故发生的原因和特点，提出防范建议。 2基坑坍塌事故概况 2.1发生事故的企业，无施工资质和无施工许可证者占企业总数的近50%，10%左右的企业属三级或者三级以下施工资质。 2.2坍塌事故中，工业与民用建筑约占54%，道路、排水管线沟槽约占38%，桥涵、隧道的约占8%。 2.3放坡不合理或支护失效引发的事故约占74%，其中无基坑支护设计导致的事故约占60%。 2.4未编制施工组织设计引发的事故约占56%，施工组织设计不合理导致的事故约占19%，不严格按照规范和施工组织设计施工导致的事故约占25%。 2.5发生坍塌的基坑（或边坡）深度从1.9米~22米

，发生在1.9米~10米的事故约占78%，10米~20米的约占17%，20米以上约占5%。

3 基坑坍塌事故分析

3.1 地质勘察报告不满足支护设计要求

地质勘察报告往往忽视基坑边坡支护设计所需的土体物理力学性能指标，不注重对周边土体的勘察、分析，这使得支护结构设计与实际支护需求不符。某办公楼基坑设计深度6米，仅对建筑物范围内的土体进行了勘察，而基坑边坡淤泥质土层的相关指标，凭“经验”给出。因提供的边坡土体物理力学性能指标与事故后的勘察值严重不符，导致据此设计、施工的支护体系（4排搅拌桩）滑移、倾斜，造成基坑坍塌。

3.2 无基坑支护结构设计

基坑支护设计是基坑开挖安全的基本保证，应由有设计资质的单位进行支护专项设计。陕西省宝鸡市一大厦基坑，深8.8米，竟无基坑支护设计，施工中也未按规范要求放坡，导致基坑坍塌。

3.3 支护结构设计存在缺陷

由于基坑现场的地质条件错综复杂，设计人员应根据现场实际情况进行支护结构设计。支护结构设计存在的缺陷，势必形成安全隐患，有的坍塌事故就是支护结构设计不合理所致。海口市某宾馆深基坑，地质条件复杂，采用的喷锚支护方案缺乏技术论证和针对性，当开挖到基坑底部时，基坑壁土体大范围坍塌。武汉市某基坑一人工挖孔护坡桩工程，地面以下6米左右有淤泥层。桩井设计深度13.5米，当挖至6米深时，尚未完工的相邻桩井突然塌陷，两桩井贯通，淤泥突然涌入该桩井，正在井下作业的1人被掩埋。

3.4 放坡不当

基坑开挖前应根据地质和基坑周边环境情况，确定基坑边坡高宽比，计算边坡的稳定性。某营业楼基坑深16米，坑壁为杂填土和淤泥质粘土，采用1:1放坡加土钉墙的措施，由于基坑边坡高宽比过大，开挖至约10米

深时，还没有来得及进行土钉墙施工，基坑突然坍塌。3.5排、降、截、止水方法不当水患控制是基坑施工的重点，应采取合理、有效的控水方案。对控水方案的实施必须进行监测，并对可能出现的险情，制定应急措施。济南市两座商厦均因降水措施不当，造成基坑开挖时地面局部塌陷，支护结构和周围建筑物遭到不同程度的破坏。

3.6无施工组织设计 施工组织设计是施工的依据，施工方应根据工程地质及水文条件、现场环境等编制施工组织设计，经勘察、设计、监理方和相关部门审查后，方可施工。无施工组织设计，必然造成现场违章指挥，违章作业。兰州市一住宅楼人工挖孔桩工程，无施工组织设计，无有效的安全及技术措施，现场违章指挥，导致桩井坍塌，3名作业人员窒息死亡。

3.7基坑开挖方案不合理 有的事故是由于基坑开挖方案不合理所致，如挖土进度过快，开挖分层过大，超深开挖；护坡桩成桩后即开挖土方；基坑挖到设计标高后未及时封底，暴露时间过长等。济南市某商厦基坑超深开挖，每次挖深达6米，且进度过快，土钉墙支护未与挖土同步，造成基坑局部坍塌。

3.8不按施工组织设计施工 黑龙江公路部门一办公楼基坑，不按施工组织设计施工，导致基坑坍塌，造成3人死亡，2人受伤。南昌某广场综合楼工程，施工方擅自将C20混凝土挖孔桩护壁改成竹篾护壁，导致坍塌。

3.9对意外情况处理不当 土方开挖过程中遇障碍物、管道等时，不及时报告，而是以侥幸心理继续施工。贵州某道路改造工程，开挖时遇一毛石混凝土结构化粪池，在未报告业主、设计和监理方的情况下，施工方擅自进行爆破，并在化粪池侧墙底部开洞排污，导致化粪池侧墙坍塌。

3.10忽视周边环境、建筑物等对基坑的影响 基坑开挖前应

了解基坑周边环境、建筑物、地表水排泄、地下管线分布、道路、车辆行人等情况，并且采取相应措施。

3.10.1 忽视导致土体应力增加的因素 基坑边上的堆土和机具以及动荷载，雨水施工用水渗透等因素，使土体自重和土体剪应力增加。许昌市某市政沟槽平均深度3.5米，槽身的一侧有一与其平行的2.2米深、带盖引水渠。施工时渠内积满生活废水，开挖的土体和准备打支撑用的材料堆放在水渠盖板上。当挖至2.7米深时，由于渠内水面高于沟槽，水不断向开挖面渗透，加之水渠盖板上堆土和材料荷载的作用，水渠和堆土突然向沟槽一方坍塌。

3.10.2 无视与基槽相邻的建筑物 《建筑地基基础设计规范》规定，新建建筑物的基础埋深不宜大于原有建筑物基础，或两基础之间的净距应该大于两基础高差的1~2倍，否则要采取分段施工做护坡桩、地下连续墙或加固原有基础等措施，确保原有基础安全。乌鲁木齐某大厦因基坑施工迁移的排水管沟，深2.8米，其侧壁距已有的民房仅0.8米。因管线沟槽无任何支护措施，距民房过近，开挖深度超过民房基础底标高，民房地基受到严重扰动，造成民房及沟槽坍塌。

3.11 未对基坑开挖实施监控 对基坑开挖过程中的监控是通过布置观测点，监测基坑边坡土体的水平和垂直位移、水渗透影响、支护结构应力和变形等，以便及时预防和控制事故。重庆某小区工程，对高度近20米的基坑边坡不做监控，由于未能及时掌握土体变形情况，对基坑的突然坍塌毫无防备。

3.12 施工质量达不到设计要求 护坡桩缩颈、断桩，锚杆或土钉达不到设计长度，倾角与原设计符，灌浆质量差等，使支护结构承载力和对土体的支护达不到设计要求，形成事故隐患。

3.13 管理及技术人员缺乏专业常识 有的管理及技术人

员缺乏专业常识，把围墙当挡土墙使用。新疆某大厦基坑开挖时，施工方将围墙当挡土墙使用，导致44人被倒塌的围墙压埋，造成19人死亡，25人受伤的重大安全事故。青海某给排水管沟工程开挖深度仅1.9米，施工时工人将沟壁底脚掏空，并将土堆积在沟壁顶部，导致管沟南侧24米长的沟壁坍塌，3人身亡。

4 防范基坑坍塌建议

4.1 严格贯彻、执行《建筑法》、《建设工程安全生产管理条例》及相关技术规范、规程的规定，从源头上、施工过程中全面降低安全事故发生的几率。

4.2 基坑支护结构设计和基坑开挖施工组织设计，除正常的审查外，还应经建设行政主管部门认可的专家委员会和技术咨询机构审查通过，方可作为施工依据。

4.3 重视基坑监测，消除安全隐患 按《建筑地基基础设计规范》、《建筑边坡工程技术规范》要求对基坑实施监测，掌握基坑边坡土体及已有建筑物的水平和垂直位移、水渗透影响、支护结构的变形和应力等情况。一旦监测值接近规范容许值和所测指标突变时，应及时向业主、监理、设计方报告，并根据监测情况及时调整支护结构和施工方案。

4.4 改善技术交底工作 必须重视和改善安全和技术交底工作，落实逐级、逐项安全和技术交底制度。交底时应在施工组织设计基础上作技术细化，强调安全注意事项；用通俗的语言，使作业人员理解、掌握，并按照安全和技术要求作业。

4.5 加强施工监管 基坑开挖过程中，必须有技术人员现场指挥和监理方的监管。施工和监理方要把监督重点放在事故多发的环节，尤其是基坑支护结构施工基坑放坡排水降水开挖土体的堆放等方面。

4.6 防范次生事故造成的伤害 事故发生后，因次生事故、抢险措施或防护不当，造成更多伤亡的现象也较为突出，这暴露出施工现场管理

和技术人员对事故的发展和危害，缺乏科学的判断；现场事故救援水平低及救援装备欠缺。基坑施工前，应作次生事故分析预测，施工现场应按应急预案，配备经培训合格的急救人员和急救器材。100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com