T/CECSxxx-202x

中 国 工 程 建 设 标 准 化 协 会 标 准

**建设工程质量事故鉴定标准**

Standard for appraisal of construction engineering quality accident

（**征求意见稿**）

（提交反馈意见时，请将有关专利连同支持性文件一并附上）

XXX出版社

中 国 工 程 建 设 标 准 化 协 会 标 准

**建设工程事故鉴定标准**

Technical specification for push-fit joint connectionpipeline

**T/CECS xxx－202x**

主编单位：中国建筑标准设计研究院有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：202X年XX月XX日

中 国 X X出 版 社

202X年 北 京

## 

## 前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发﹤2022年第一批协会标准制订、修订计划﹥的通知》（ 建标协字[2022]13号 ）的要求，编制组经深入调查研究，认真总结实践经验，参考国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程共分6章，主要内容包括总则、术语、基本规定、现场勘察和检测、事故鉴定、事故鉴定报告等。

本规程的某些内容可能直接或间接涉及专利。本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由中国工程建设标准化协会建筑与市政工程产品应用分会归口管理，由中国建筑标准设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见或建议，请寄送中国建筑标准设计研究院有限公司（地址：北京市首体南路9号，邮政编码：100048）。

**主 编 单 位：**中国建筑标准设计研究院有限公司

**参 编 单 位：**四川省建筑科学研究院有限公司

武理加固检测有限公司

××××××××××××××

××××××××××××××

××××××××××××××

**主要起草人：**××× ××× ××× ××× ××× ××× ×××

××× ××× ××× ××× ××× ××× ×××

**主要审查人：**××× ××× ××× ××× ××× ××× ×××

**目次**

[1 总 则 1](#_Toc24243)

[2 术语 2](#_Toc27577)

[3基本规定 3](#_Toc14426)

[4现场勘察和检测 5](#_Toc20939)

[4.1 一般规定 5](#_Toc14378)

[4.2 现场鉴定工作安全 5](#_Toc6885)

[4.3 现场勘察与调查 5](#_Toc26462)

[4.4 资料收集 6](#_Toc16745)

[4.5 现场取样及检测 7](#_Toc23702)

[5 事故鉴定 10](#_Toc6165)

[5.1 一般规定 10](#_Toc25522)

[5.2 火灾事故鉴定 10](#_Toc22270)

[5.3 爆炸事故鉴定 11](#_Toc18784)

[5.4 受撞击事故鉴定 11](#_Toc24925)

[5.5 自然灾害事故鉴定 12](#_Toc4139)

[5.6 倒塌事故鉴定 13](#_Toc4831)

[5.7 倾斜变形事故鉴定 13](#_Toc17178)

[5.8 地基基础事故鉴定 14](#_Toc6227)

[5.9 脱落事故鉴定 14](#_Toc31256)

[6事故鉴定报告 16](#_Toc14059)

[用词说明 17](#_Toc15985)

[引用标准名录 18](#_Toc13339)

**Contents**

[1 General provisions](#_Toc524941232) 1

[2 Terms](#_Toc524941233) 2

[3 Basic Requirements 2](#_Toc14426)

[4 Site Survey and Inspection 4](#_Toc20939)

[4.1 General Requirements 4](#_Toc14378)

[4.2 Site Appraisal Work Safety 4](#_Toc6885)

[4.3 Site Reconnaissance and Survey 4](#_Toc26462)

[4.4 Data Collection 5](#_Toc16745)

[4.5 Site Sampling and Testing 6](#_Toc23702)

[5 Accident Appraisal 9](#_Toc6165)

[5.1 General Requirements 9](#_Toc25522)

[5.2 Fire Accident Appraisal 9](#_Toc22270)

[5.3 Explosion Accident Appraisal 10](#_Toc18784)

[5.4 Impact Accident Appraisal 10](#_Toc24925)

[5.5 Accident Caused by Natural Disasters Appraisal 11](#_Toc4139)

[5.6 Collapse Accident Appraisal 12](#_Toc4831)

[5.7 Oblique Deformation Accident Appraisal 12](#_Toc17178)

[5.8 Foundation Accident Appraisal 13](#_Toc6227)

[5.9 Falling off Accident Appraisal 13](#_Toc31256)

[6 Accident Appraisal Report 15](#_Toc14059)

[Explanation of wording 16](#_Toc15985)

[List of quoted standards 17](#_Toc13339)

# 

# 1 总 则

**1.0.1** 为规范建设工程事故检测鉴定技术工作，查明事故技术原因，还原事故过程，为事故后的调查提供技术依据，做到技术先进、方法适用、数据可靠、评定科学，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于建设工程事故后的技术鉴定。

**1.0.3** 建设工程事故鉴定除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

# 2 术语

**2.0.1** 建设工程 construction engineering

为人类生活、生产提供物质技术基础的各类建筑物和工程设施的统称。

**2.0.2** 建设工程事故 engineering accident

建设工程因自身缺陷、外界环境或使用维护不当等原因造成损伤或破坏，无法继续实现其预定功能，或者对邻近建筑物和环境造成危害。

**2.0.3** 建设工程事故鉴定 engineering accident appraisal

工程事故后，判定损伤程度和技术原因所实施一系列技术活动。

**2.0.4** 损伤 damage

构件或结构失去应有的满足规范和使用要求的工作状态，包括裂缝、变形、倾斜、失稳、断裂、倒塌、脱落等。

**2.0.5** 主动损伤 active damage

事故发生时，受事故直接影响导致结构构件自身的损伤。

**2.0.6** 被动损伤 passive damage

事故发生时，受主动破坏的结构构件的影响所致的损伤。

**2.0.7** 直接技术原因 direct technical reason

工程事故中，直接导致构件或结构损伤的技术原因。

**2.0.8** 间接技术原因 indirect technical reason

工程事故中，非直接导致构件或结构损伤的技术原因。

**2.0.9** 事故因子 accident factor

造成事故发生的各个技术因素，包括直接因素和间接因素。

# 3基本规定

**3.0.1** 建设工程事故鉴定，宜按以下程序（图3.0.1）进行。

鉴定单位

接到通知或委托

初步调查

制定鉴定方案

现场详细勘测

补充检测

缺少数据

数据处理、

综合分析

数据有疑疑

鉴定报告

图3.0.1 建设工程事故鉴定程序

**3.0.2** 建设工程事故初步调查宜包括下列内容：

1 调查工程建造资料、使用环境等；

2 调查工程修缮、改建、加固等历史情况；

3 调查工程事故发生基本概况、外界影响源及影响范围。

**3.0.3** 建设工程事故鉴定方案宜包括下列内容：

1 事故概况；

2 检测鉴定目的、范围；

3 检测鉴定依据；

4 检测鉴定内容；

5 检测鉴定方案；

6 需相关部门配合工作；

7 其他注意事项。

**3.0.4** 建设工程事故现场详细勘测宜包括下列内容：

1 调查发生险情、破坏部位的结构体系及布置、连接构造等；

2 调查事故发生时的荷载作用大小及分布、环境作用资料等；

3 调查结构构件破坏的范围及形态、构件损伤程度及分布、倒塌残余部分的现状等；

4 整体及局部构件的变形检测、监测；

5 结构构件的材料性能检测。

**3.0.5** 建设工程事故鉴定应建立符合实际的模型进行计算分析，必要时，进行模拟试验。

**3.0.6** 建设工程事故鉴定应根据调查分析结果判断工程事故产生的技术原因，并形成技术报告。

**3.0.7** 工程事故鉴定过程中应尽量避免对现场造成二次破坏，在未进行现场检测、勘验前不宜采取影响检测结果的处理措施。

**3.0.8** 工程事故鉴定对象和范围应包括所有影响因素：

1 导致事故发生的外部诱因：如突发灾害、环境作用、地基变形等；

2 工程自身质量因素：如非正规设计施工、结构体系薄弱、存在严重施工质量缺陷、老化损伤严重等；

3 工程使用与维护因素：如非正常使用、非正常维护等。

**3.0.9** 工程事故鉴定分析应根据事故情况和工程年代选择适用的技术标准规范为依据。

**3.0.10** 建设工程事故鉴定应根据工程概况和特征制制定详细的检测鉴定方案，明确鉴定目的、对象和范围。并应根据工程资料的完整情况以及检测所涉及的项目、结构状况和现场条件等选择适合的检验、检测、观测、监测和鉴定方法。

**3.0.11** 建设工程事故鉴定所依据的原始资料应经过委托方确认。

**3.0.12** 建设工程事故鉴定过程、数据和结论应可追溯。

**3.0.13** 局部破损检测方法宜选择结构构件受力较小的部位。

**3.0.14** 工程事故鉴定前，应制定安全防护方案；在工程事故鉴定过程中，对发现的潜在安全隐患，应及时报告委托单位或相关部门。

# 4现场勘察和检测

**4.1 一般规定**

**4.1.1** 现场勘查和检测，应重点区分工程质量缺陷和事故原因造成的损伤。

**4.1.2**  现场勘查和检测内容应包括使用环境、使用历史、结构上的作用、结构构件现状、材料强度和破坏形态等。对于随时间而变化的参数，应重点获取事故发生时的状态参数。

**4.1.3**  现场勘查和检测宜进行数字化留存，采集足够的资料。

**4.2 现场鉴定工作安全**

**4.2.1** 工程事故鉴定前，应采取妥当的安全措施保证鉴定人员的安全，必要时，可采取临时支撑、局部拆除等排危措施。应充分考虑排危措施对于事故鉴定结果的影响，且采取排危措施前，应先现场取证并做好影像资料留存。

**4.2.2** 检测鉴定人员应在采取安全防护措施和排危措施后方可进入现场开展勘查和检测工作。

**4.2.3** 进入事故区域开展勘查和检测工作时，应避免对支撑系统和起支撑作用的受损的结构构件造成影响，不得采用破坏支撑系统和受损结构构件组成的临时平衡系统的检测方法。

**4.3 现场勘察与调查**

**4.3.1** 事故发生后宜先进行初步勘查，收集查阅地勘、设计及施工等相关资料，然后根据工程资料的完整情况制定勘查方案和安全防护方案，最后进行详细勘查。

**4.3.2** 对工程事故的调查应符合下列规定：

1 应对工程概况进行调查，宜包括以下内容：

1）工程名称、地址、规模。

2）建设时间和改扩建历史。

3）责任主体单位和相关单位。

4）使用和维护相关情况。

5）其他有关信息。

2 应对事故概况进行调查，宜包括以下内容：

1）事故发生的时间。

2）事故发生的部位。

3）事故发生的经过。

4）事故现场情况、事故破坏的形态。

5）事故发生后已采取的措施。

3 应首先在外围确定事故发生区域的范围及可能的影响区域。

4 对结构体系的基本情况调查应包括以下内容：

1）层数和高度、结构布置、结构形式及传力路径。

2）竖向受力构件、水平受力构件、抗侧力构件及围护系统等情况。

3）结构支承或支座构造、构件间的连接构造。

4）结构细部尺寸及其他有关几何尺寸。

5 对地基基础的调查应包括以下内容：

1）场地或边坡环境情况。

2）场地类别与地基土，包括土层分布及下卧层情况。

3）地基及边坡稳定性。

4）地基变形及其在上部结构中的反应。

5）基础和桩的工作状态评估，当条件许可时，也可针对开裂、腐蚀或其他损坏等情况进行开挖检查。

6）其他因素，包括地下水抽降、地基浸水、水质恶化、土壤腐蚀等的影响或作用。

6 对于非结构类事故的调查应包括以下内容：

1）非结构构件的位置、布置及传力路径。

2）非结构构件的细部构造。

3）非结构构件与主体结构的连接构造。

4）受力及传力构件细部构造。

7 对在建工程施工过程中的事故调查，还应调查支撑形式、支撑方式及施工顺序等。

8 有条件时，可调取监控或摸排目击者等，对事故发生的过程、气候条件及环境条件等进行调查。

9 应现场核实或复原建筑简图和结构布置图。

**4.3.3** 对于使用环境的调查，应包括工程长期所处环境以及工程事故发生时的使用条件和环境情况，具体内容可按现行国家标准《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292和《工业建筑可靠性鉴定标准》GB 50144相关规定执行。

**4.3.4** 宜参考《建筑结构荷载规范》GB 50009对作用进行调查，调查时应准确调查事故发生时的实际情况。

**4.3.5** 对损伤形态的调查应包括以下内容：

1 查明损伤范围。

2 查明是否存在地基基础不均匀沉降、地基基础破坏、抗浮失效、边坡失稳等损伤形态。

3 宜区分被动损伤和主动损伤。对被动损伤的结构构件，宜查明受力点位置、作用方向和损伤形态等。

**4.4 资料收集**

**4.4.1** 事故发生后，需要进行事故鉴定时，宜收集发生事故工程的如下资料：

1 岩土工程勘察资料。

2 施工图、设计计算书、设计变更记录。

3 施工及施工变更记录、竣工图、竣工质检及包括隐蔽工程验收记录的验收文件、监测资料。

4 历次检测鉴定资料、维修及装修记录、历次加固改造图纸及施工资料等。

**4.4.2** 事故发生后，需要进行事故鉴定时，宜收集事故发生时的目击人调查资料和监控影像资料，以及事故发生后救援人员开展救援期间拍摄的影像资料。

**4.4.3** 事故发生后，需要进行事故鉴定时，宜收集事故发生前，工程管理单位或维护单位等提供的使用情况、荷载情况、检查维修等相关资料。

**4.5 现场取样及检测**

**4.5.1** 现场检测可采用全数检测或抽样检测的方式。

**4.5.2** 抽样检测应区分受损和非受损构件区域，确认计量检测和计数检测，并应符合下列规定：

1 对于受损构件：重要构件应全数检测；一般构件应在确定其受损规律相同的情况下按照现行国家标准《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344检测类别C或国家现行有关标准的规定执行

2 对于非受损构件或区域的抽样应符合《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344检测类别C或国家现行有关标准的规定。

**4.5.3** 对于破损位置的检测应考虑事故对材料性能、连接方式等原有物理力学状态的影响，应考虑事故发生的影响，对检测结果进行综合判定。

**4.5.4** 局部破损检测方法宜选择结构构件受力较小的部位。

**4.5.5** 地基基础损伤后的检测宜符合下列规定：

1 开挖检查损伤的地基基础所处的平面位置、损伤部位及损伤形态。

2 对损伤基础的裂缝、外观缺陷、环境侵蚀损伤等进行检测。

3 对损伤基础的基础形式、埋深、基础材料强度、基桩完整性进行检测。

4 对上部结构的整体变形进行检测。

5 补充地基承载力的近位测试及室内力学性能试验，应按现行国家标准《岩土工程勘察规范》GB 50021相关规定执行。

6 地基基础破损后的缺陷、变形、基础材料力学性能、基桩完整性、补充地勘等检测应采用国家现行标准《既有建筑地基基础检测技术标准》JGJ/T 422和《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344等规定的方法进行检测。

**4.5.6** 混凝土结构构件损伤后的检测应符合下列规定：

1 确定损伤结构构件所处的平面及立面位置、损伤部位及破坏形态。

2 对损伤结构构件及连接的裂缝和外观缺陷进行检测，必要时抽测内部缺陷。

3 对出现明显裂缝等损伤或有可见变形的结构构件的变形及位移进行检测。

4 对混凝土强度，宜在垮塌的构件上采用钻芯取样法进行检测。

5 对钢筋力学性能，宜在垮塌的构件上抽取未受垮塌、变形等影响的钢筋进行取样检测。

6 对未垮塌结构构件的钢筋配置情况宜采用无损检测方法进行检测。

7 混凝土结构构件破损后的缺陷、变形、材料力学性能及钢筋配置情况等检测应采用国家现行标准《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T 50784、《混凝土中钢筋检测技术标准》JGJ/T 152和《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344等规定的方法进行检测。

**4.5.7** 砌体结构构件损伤后的检测应符合下列规定：

1 确定损伤结构构件所处的平面及立面位置、损伤部位及损伤形态。

2 对损伤结构构件及连接的裂缝、环境侵蚀损伤和灾害损伤进行检测。

3 对出现明显裂缝等损伤或有可见变形的结构构件的变形及位移进行检测。

4 对墙体砌筑块材外部尺寸、孔洞位置及尺寸进行检测。

5 对普通砖、多孔砖和混凝土小砌块的抗压强度应采用取样法进行检测，宜在垮塌区域选择同批次的块材；对石材强度等级应采用钻芯法进行检测，宜在垮塌的石材上钻芯取样。

6 对墙体砌筑砂浆抗压强度宜采用点荷法、砂浆片局压法或筒压法进行检测，宜在垮塌的墙上取样。

7 墙体中圈梁及构造柱等的混凝土强度及配筋情况可按本标准第4.5.6条执行。

8 砌体结构构件破损后的缺陷、变形、块材性能、砌筑砂浆强度等检测应采用国家现行标准《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315、《非烧结砖砌体现场检测技术规程》JGJ/T 371和《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344等规定的方法进行检测。

**4.5.8** 钢结构构件损伤后的检测应符合下列规定：

1 确定损伤结构构件所处的平面及立面位置、损伤部位及损伤形态。

2 对损伤结构构件、节点及连接的外部缺陷、损伤、锈蚀进行检测。

3 对出现损伤或有可见变形的结构构件的挠度、倾斜、构件及其腹板的侧弯、杆件的弯曲等进行检测。

4 对钢结构的力学性能应在垮塌的构件上截取未有变形、裂缝、高温等损伤影响的试样，进行钢材力学性能检验。

5 应对损伤结构构件的焊缝连接的焊缝外观、焊缝构造及其尺寸、焊缝缺陷进行检测。

6 应对损伤结构构件的螺栓和铆钉连接的连接尺寸与构造、螺栓和铆钉的直径、数量及等级进行检测，螺栓和铆钉的等级宜在垮塌结构构件上取未受事故明显影响的试件。

7 钢结构构件、节点及连接破损后的缺陷、变形、钢材性能、焊缝连接、螺栓和铆钉连接等检测应采用现行国家标准《钢结构现场检测技术标准》GB/T 50621和《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344等规定的方法进行检测。

**4.5.9** 木结构构件损伤后的检测应符合下列规定：

1 确定损伤结构构件所处的平面及立面位置、损伤部位及损伤形态。

2 对损伤结构构件、连接与构造的缺陷、腐朽、虫蛀等进行检测。

3 对出现损伤或有可见变形的结构构件的节点位移、连接变形、构件挠度、侧向弯曲、屋架处平面变形等进行检测。

4 木材强度等级应在垮塌的结构构件上取样检测。

5 对结构构件的齿连接、螺栓连接、钉连接等进行检测，必要时宜在垮塌的结构构件上取样。

6 木结构构件、连接与构造破损后的损伤、变形、木材性能、螺栓和钉连接等检测应采用国家现行标准《木结构现场检测技术标准》JGJ/T 488和《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344等规定的方法进行检测。

**4.5.10**  围护系统构件损伤后的检测应符合下列规定：

1 确定损伤构件所处的平面及立面位置、损伤部位及损伤形态。

2 对损伤构件及与主体连接的裂缝、外部缺陷及损伤等进行检测。

3 对砌体填充墙的拉结筋设置、与主体结构的连接、墙顶连接措施等进行检测。

4 对幕墙的结构类型及布置、构件尺寸及截面尺寸、材料性能与强度、与主体结构的连接等内容进行检测。幕墙的现场检测方法可按现行行业标准《建筑幕墙工程现场检测方法标准》JGJ/T 324等的相关规定执行。

**4.5.11** 当发现检测数据数量不足或检测数据出现异常时，应补充检测或重新检测。

# 5 事故鉴定

**5.1 一般规定**

**5.1.1** 建设工程事故鉴定基于现场采集数据和相关资料，可采取理论分析、验算复核、试验验证等方法分析事故因子，明确损伤机理，确定事故技术原因。

**5.1.2** 建设工程事故因子和事故过程应科学、合理、可靠地反映事故特征，并符合本标准规定要求。

**5.1.3** 建设工程事故鉴定应对事故技术原因进行分析说明。

**5.1.4**  建设工程事故鉴定应分析构件和结构的主动损伤与被动损伤。

**5.1.5**  建设工程事故鉴定应区分造成构件和结构损伤的直接技术原因和间接技术原因。

**5.1.6** 建设工程事故鉴定宜对设计文件的下列事项进行调查与复核：

1 设计参数选取、设计荷载和各种系数取值的合理性；

2 设计文件深度是否达到施工图深度要求；

3 设计计算的正确性；

4 工艺选取的合理性；

5 合理设计年限的规定；

6 其他认为需要复核的项目。

**5.1.7**  建设工程事故鉴定应对施工情况进行调查、检测和复核：

1 现场主要材料品牌、规格等是否与施工资料相符；

2 主要材料性能是否符合设计要求和相关施工质量验收规范规定；

3 施工工艺是否符合设计要求和相关施工质量验收规范规定；

4 施工质量现场检测；

5 其他认为需要调查、检测和复核的项目。

**5.1.8**  本标准中建设工程事故鉴定类型根据事故外部诱因和事故表现形式进行分类。

**5.2 火灾事故鉴定**

**5.2.1** 火灾事故鉴定考虑的因素应包括工程自身质量、火作用大小及影响范围程度、工程外在非正常使用影响因素等。

**5.2.2** 对于火灾事故中结构或构件损伤原因的分析，应分别分析火灾前工程的状况和火灾造成的影响程度。

**5.2.3** 现场调查与检测应区分过火区域和非过火区域，过火区域应重点关注构件和结构的损伤情况，非过火区域应重点关注工程防火措施等自身工程质量情况。

**5.2.4** 火灾后受损原因应包括构件损伤原因分析、结构损伤原因分析。

**5.2.5** 当构件损伤情况明确是由火灾原因导致时，可直接判定构件损伤原因，并应根据其破坏形态明确损伤破坏机理。

**5.2.6** 应根据火灾残留状况、火灾发生过程、过火范围等，初步判断结构所受的温度范围和作用时间。并应根据火灾荷载密度、可燃物特性、燃烧环境、燃烧条件、燃烧规律，分析区域火灾温度-时间曲线，并与初步调查阶段相结合，提出用于详细检测鉴定的各区域火灾温度-时间曲线。

**5.2.7** 过火区域结构构件检测应包括受火结构材质性能、结构变形、节点连接、结构构件承载能力等检测。

**5.2.8** 过火区域混凝土结构构件应根据构件烧灼损伤、变形、开裂（或断裂）程度等确定其损伤原因，并应根据构件的截面形式、材料热性能、构件表面最高温度和火灾持续时间确定截面温度场，并分析构件受火作用承载力退化情况。

**5.2.9** 过火区域钢结构构件应根据构件防火保护受损、残余变形与撕裂、局部屈曲与扭曲、构件整体变形等确定其损伤原因；连接应根据防火保护受损、连接板变形与撕裂、焊缝撕裂与螺栓滑移及变形断裂等确定其损伤原因。并应根据受火钢构件的材料特性及承载力等进行分析构件受火作用承载力退化情况。

**5.2.10** 过火区域砌体结构构件应根据外观损伤、裂缝和变形等确定其损伤原因，并应根据火灾后砌体结构构件的力学性能指标或承载能力进行分析，并分析构件受火作用承载力退化情况。

**5.2.11** 当对构件损伤原因存疑或无法直接判断是由火灾导致构件破坏时，应根据构件的材质特性、几何参数、受力特征进行结构分析计算和构件校核分析；对过火构件应进行详细分析，确定构件损伤破坏原因。

**5.3 爆炸事故鉴定**

**5.3.1** 爆炸事故现场调查应包括下列内容：

1 识别爆炸源类型，确定爆炸源位置；

2 了解受爆建筑物的使用情况及爆炸过程，根据现场情况初步判断结构受（燃）爆范围；

3 调查结构受损程度，初步了解结构现状；

4 爆炸冲击力估算。

**5.3.2** 现场的检测宜包括以下工作内容：

1 当爆炸造成建筑物基础受损时，宜结合开挖方式对基础构件检测；

2 对受（燃）爆构件进行损伤分类。

**5.3.3** 爆炸事故鉴定应按确定的爆炸冲击力根据原设计条件及现场检测结果分别进行结构计算。

**5.3.4** 应根据现场检测及结构计算结果，综合分析提出鉴定结论。

**5.4 受撞击事故鉴定**

**5.4.1**  受撞击事故技术原因鉴定考虑的因素应包括工程自身质量和外界因素。

**5.4.2** 建设工程发生受撞击事故后应对所有受撞击构件和整体建筑物进行现场调查。

**5.4.3** 受撞击事故鉴定调查应包括以下内容：

1 了解受撞建筑物的使用情况及受撞击全过程，了解撞击物质量、撞击速度、撞击位置、撞击角度、撞击作用时间等，并根据现场情况初步判断建筑结构受撞击影响范围。

2 观察和记录结构受撞击的受损构件、受损部位、受损程度和变形移位情况，初步了解结构现状和安全状态。

**5.4.4** 结合现场调查分析结果，对受撞击发生较严重破坏的建筑物应进行初步损伤分析，应根据构件局部损伤、变形、开裂（或断裂）、连接节点变形破损、结构整体变形的范围和程度分析损伤原因。

**5.4.5** 对受撞击发生较严重破坏的建筑物，应按照以下要求进行结构分析计算和构件校核分析：

1 对受撞击建筑物在受撞击中的受损情况、损后现状进行全面分析；

2 结合材料性能和现场构件变形和结构整体整体测试结果，对损伤较严重结构构件进行计算复核，并同时对整体结构进行计算复核；

3 结合初步分析结果和计算复核分析结果，对受撞击建筑物的结构损伤的主要成因进行分析，为事故原因分析提供参考；

4 结合构件复核、结构整体复核和非结构构件调查分析结果，判定受撞击损伤分析结果。

**5.4.6** 结构构件计算复核应满足以下要求：

1 结构或构件材料强度应根据实测结果，并应根据结构可靠性要求计算取值，结构或构件的几何尺寸、局部变形、整体变形应按实测结果取值；

2 对构件的局部损伤变形，以及结构整体变形以及结构构件本身存在的缺陷或质量问题，在计算中要予以考虑；

3 在构件承载能力复核时，需要考虑构件局部变形损伤对二阶效应和稳定分析的影响；

4 在结构整体计算复核时，需要考虑结构整体变形和节点损伤变形对结构内力计算的影响。

**5.4.7** 对于受撞击发生严重破坏、局部倒塌、整体倒塌的建筑物，宜按照以下要求进一步进行严重破坏、局部倒塌、整体倒塌的事故成因分析：

1 结合结构构件检测结果，对建筑物的受撞击前的结构构件设计进行计算分析，分析既有结构构件设计是否满足设计规范要求；

2 结合结构构件检测结果，对建筑物的受撞击下结构构件性能进行计算分析，判定撞击对结构构件的影响程度；

3 结合第1条和第2条分析结果，对受撞击结构发生严重破坏、局部倒塌、整体倒塌的主要成因进行分析，形成主要成因分析报告。

**5.5 自然灾害事故鉴定**

**5.5.1**  工程结构发生自然灾害后应对非正常破坏的结构进行检测鉴定，自然灾害事故鉴定对象应为工程结构整体或相对独立的结构单元。

**5.5.2** 应对工程结构进行灾害调查，具体包括以下工作：

1 观察结构损伤情况，判断主体结构及附属物的整体牢固性、出现垮塌的风险性；

2 对于不同自然灾害，现场调查内容包括：

1）针对暴风灾害，应查阅当地气象文件及资料，对风速、风力、风向以及强度进行调查分析；

2）针对暴雪灾害，应查阅当地气象文件及资料，对积雪厚度、持续时间、影响范围和雪灾发展过程进行分析；

3）针对其他自然灾害，应查明事故发生时，所在地区自然灾害的具体情况，如事故发生地的地震烈度、降雨积水深度等。

**5.5.3** 自然灾害事故鉴定应对比灾害荷载是否超过结构设计时及现行《建筑结构荷载规范》GB50009。

**5.5.4** 应根据现场损伤情况及自然灾害破坏特点，查明构件及结构损伤发展过程，并结合检测结果和构件开裂、变形、破坏形式初步判断构件损伤原因。

**5.5.5** 自然灾害荷载超过原设计荷载的建筑，应分别建立设计模型和实际模型在实际荷载作用下的计算模型；自然灾害荷载未超过原设计荷载的建筑，应查明原设计条件下自然灾害荷载是否达到构件极限承载力。

**5.6 倒塌事故鉴定**

**5.6.1**  倒塌事故技术原因鉴定考虑的因素应包括工程自身质量和外界因素。

**5.6.2** 倒塌事故的直接技术原因分析和间接技术原因分析应考虑倒塌前、倒塌中和倒塌后各阶段的工况。

**5.6.3**  现场调查与鉴定应区分倒塌区域和非倒塌区域，倒塌区域应重点关注结构和构件的损伤情况、破坏的发展及演变过程，非倒塌区域应重点关注结构和构件的原始状态。

**5.6.4** 倒塌事故鉴定应重点关注倒塌临界点时随时间变化的因素状况。

**5.6.5** 倒塌事故鉴定应根据构件的倒塌方向、现场倒塌构件的分布情况以及构件的破坏形态，确定主动损伤构件与被动损伤构件。

**5.6.6** 对倒塌后的主动损伤构件应根据其破坏形式和破坏位置，分析破坏发生过程，查明损伤原因；对倒塌后的被动损伤构件宜很据主动损伤构件的倒塌方向和倒塌荷载，查明构件损伤发展过程。

**5.6.7** 应根据检测与取样结果对倒塌结构进行检测试验、结构计算分析和破坏形态模拟。

**5.6.8** 倒塌事故结构计算分析时分析模型的建立应至少考虑以下四种工况：

1 设计工况下，原设计结构的承载能力；

2 实际工况下，原设计结构的承载能力；

3 设计工况下，实际结构的承载能力；

4 实际工况下，实际结构的承载能力。

**5.6.9** 倒塌破坏过程及原因分析宜按照以下步骤进行：

1 根据主动损伤构件损伤原因判断结构最先破坏位置；

2 根据最先破坏位置和现场破环形态判断构件倒塌顺序，复原结构倒塌失效过程；

3 综合分析，确定倒塌事故技术原因。

**5.7 倾斜变形事故鉴定**

**5.7.1** 上部结构倾斜鉴定应考虑外界因素及工程自身因素，其中考虑的外界因素应包括地震作用、火灾、撞击、收敛变形、日照变形、风变形、周边基坑开挖等。

**5.7.2**  倾斜变形事故现场调查应包括建设工程发生倾斜变形事故后的现状，包括内部情况和外部环境等，初步判断倾斜变形情况和主要成因。

**5.7.3** 应根据现场实际情况确定倾斜变形构件实际承受的竖向荷载和水平荷载。

**5.7.4** 倾斜变形事故应根据现场情况，选择同类型竖向构件中偏移量较大的构件进行计算分析。

**5.7.5** 倾斜变形事故构件或结构计算分析时分析模型的建立应至少考虑以下四种工况：

1 设计工况下，原设计结构的承载能力；

2 实际工况下，原设计结构的承载能力；

3 设计工况下，实际结构的承载能力；

4 实际工况下，实际结构的承载能力。

**5.7.6** 倾斜变形后的实际结构计算模型应计入倾斜变形对结构受力性能的不利影响：

1 构件的局部屈曲或扭曲对结构承载力和刚度产生的不利影响；

2 焊缝链接的残余应力、高强度螺栓应力损失、螺栓或铆钉松动、连接板变形等对节点连接约束的不利影响；

3 结构的几何形状变化、结构位移、构件的变形等对结构刚度产生的不利影响。

**5.7.7** 倾斜变形事故后的实际构件及结构分析可根据结构概念和结构鉴定的需要对计算模型进行合理的简化，并可按下列规定执行：

1 局部倾斜变形未造成整体结构明显变形、损伤及裂缝时，可仅计算局部作用；

2 支座没有明显变位的板、梁、框架等连续结构可不计入支座变位的影响。

**5.7.8** 倾斜变形后的实际结构或构件分析应计入倾斜变形后结构实际的变形、偏差、以及裂缝、损伤等影响。

**5.8 地基基础事故鉴定**

**5.8.1** 地基基础事故鉴定应考虑工程自身因素及外界因素，考虑的外界因素应包括勘察、设计、施工、使用维护、自然灾害以及其他必要方面。

**5.8.2** 地基基础事故鉴定应在原设计、勘察文件的基础上根据检测结果判断地基基础自身质量是否存在问题。

**5.8.3** 地基基础事故鉴定建模分析时应分别考虑自身缺陷、自然灾害、使用维护及其他方面对地基基础事故的影响程度，应根据影响程度确定造成地基基础事故的直接原因和间接原因。

**5.8.4** 地基基础事故鉴定使用维护方面应包括：地基浸水鉴定；建构筑物改造鉴定。

**5.8.5** 地基基础事故鉴定其他方面应包括：邻近基坑工程鉴定；地下水位鉴定；邻近新建建筑鉴定；邻近新建地下工程鉴定；地质条件鉴定。

**5.8.6** 地基基础事故鉴定方法包括但不限于：现场勘查、土工试验、地质勘探、数值模拟分析、综合分析。

**5.8.7** 地下室上浮事故鉴定时应根据工程勘察报告，调查地基基础持力层；并调查事故发生过程中地下水位是否达到抗浮设计水位。

**5.8.8** 地基基础上浮事故计算时应分别计算设计工况下和实际工况下计算基础的承载能力。

**5.9 脱落事故鉴定**

**5.9.1** 脱落事故包括非结构脱落事故和结构脱落事故。非结构脱落包括建筑外墙饰面脱落、建筑幕墙脱落、建筑吊顶装饰脱落、建筑广告牌脱落、建筑物上的其他装饰物脱落、建筑设施脱落、市政设施脱落、游乐场设施脱落、构筑物设施脱落和其他非结构性脱落。结构脱落包括临时搭建的雨棚脱落、索膜结构的膜脱落、螺栓失效引起的钢梁脱落和其他结构性脱落。

**5.9.2**  发生脱落事故后，应对脱落结构及其附属物进行现场调查：

1 识别脱落类型，确定脱落位置；

2 了解脱落建筑物的使用情况及脱落过程，根据现场情况初步判断脱落范围及潜在脱落范围；

3 调查脱落物对楼面或地面的结构受损程度，初步了解结构现状；

**5.9.3**  采用粘贴工艺的，应重点检测粘贴施工质量；采用干挂工艺或螺钉连接的，应重点检查连接件和块材连接部位尺寸、强度。

**5.9.4** 脱落事故鉴定应对环境和使用条件影响进行鉴定：

1 调查脱落部位使用环境及变化情况，特别是强风天气、高温低温、高湿、有害气体等；

2 调查脱落部位使用条件及变化情况，特别是与设计条件不符的吊挂或倚靠荷载、冲击、振动等。

3 调查脱落部位的保修期或合理使用年限是否超过国家有关规定。

**5.9.5** 脱落事故现场的检测按以下规定进行：

1 对于建筑外墙饰面脱落，应采用红外热成像方法或其他可靠方法检测脱落部位附近的墙面空鼓情况，必要时结合小锤轻敲方法予以验证。应通过现场试验检测建筑物外墙饰面的粘接性能；

2 对于建筑幕墙脱落，应检测幕墙的节点与连接、幕墙粘接胶老化等情况。应通过现场试验检测幕墙连接件后置埋件现场拉拔力；

3 对于连接失效引起的结构构件脱落，应检测脱落处的节点与连接情况，以及锚固件或连接件的现场拉拔力；

4 对于索膜结构的膜脱落，应检测膜结构的节点与连接情况，必要时检测事故周边现存膜的张拉应力；

5 对于其他脱落，应根据脱落部位和破坏方式检测相应关键参数，必要时进行现场试验以判断事故原因。

**5.9.6** 脱落事故完成后应对脱落物坠落的部位进行安全鉴定。若脱落物坠落的部位不是地面而是结构构件，应通过详细检测后鉴定其安全性。

**5.9.7** 脱落事故的现场检测范围，除了包括已经发生的脱落部位和脱落物坠落部位外，还应包括没有发生脱落事故的同类部位。

# 6事故鉴定报告

**6.1 一般规定**

**6.0.1** 事故鉴定报告应包含工程概况、事故情况、相关检测鉴定情况、事故分析、结论和技术建议等，并应保存完整的调查记录。

**6.0.2** 事故情况应包含事故发生的时间、地点、发生的部位以及相关单位的信息，并应包含事故发生的简要经过、事故的应急处置或损害控制情况。

**6.0.3** 事故调查记录应以全面、清晰、客观为原则，不应包含推论等引申内容。对于无法获取的基本信息应注明未取得原因，对于受访者提出的推论、结论应有明确标注。

**6.0.4** 事故鉴定报告应包括下列内容：

1 工程概况；

2 事故有关情况概述；

3 事故相关构件的状态、变形及破坏形态描述；

4 现场检测内容、检测方法及结果；

5 事故鉴定的计算、分析过程及结果；

6 结论及建议；

7 附件。

# 用词说明

为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

2 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”， 反面词采用“不应”或“不得”。

3 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

4 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

# 引用标准名录

本规程引用下列标准。其中，注日期的，仅对该日期对应的版本适用于本规程；不注日期的，其最新版适用于本规程。

《建筑结构荷载规范》GB 50009

《岩土工程勘察规范》GB 50021

《工业建筑可靠性鉴定标准》GB 50144

《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292

《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315

《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344

《钢结构现场检测技术标准》GB/T 50621

《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T 50784

《混凝土中钢筋检测技术标准》JGJ/T 152

《建筑幕墙工程检测方法标准》JGJ/T 324

《非烧结砖砌体现场检测技术规程》JGJ/T 371

《既有建筑地基基础检测技术标准》JGJ/T 422

《木结构现场检测技术标准》JGJ/T 488

中国工程建设标准化协会标准

建设工程事故鉴定标准

T/CECS xxx－2019

条 文 说 明

**制 定 说 明**

本规程《建设工程事故鉴定标准》制定过程中，编制组进行了对建设工程事故后的调查与检测，以及火灾事故、爆炸事故、受撞击事故、自然灾害事故、倒塌事故、倾斜变形事故、地基基础事故、脱落事故的技术原因鉴定进行了总结规定。

为便于广大技术和管理人员在使用本规程《建设工程事故鉴定标准》时能正确理解和执行条款规定，编制组按章、节 、条顺序编制了本规程的条文说明，对条款规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项等进行了说明。本条文说明不具备与规程正文及附录同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规程规定的参考。

**目 次**

[1 总 则 23](#_Toc13020)

[2 术 语 24](#_Toc9900)

[3 基本规定 25](#_Toc19159)

[4 现场勘察和检测 26](#_Toc4977)

[4.1 一般规定 26](#_Toc16001)

[4.2 现场鉴定工作安全 26](#_Toc551)

[4.3 现场勘查与调查 26](#_Toc11877)

[4.4 资料收集 27](#_Toc13070)

[4.5 现场取样及检测 27](#_Toc31770)

[5 事故鉴定 29](#_Toc593)

[5.1 一般规定 29](#_Toc22600)

[5.2 火灾事故鉴定 29](#_Toc13947)

[5.3 爆炸事故鉴定 29](#_Toc28110)

[5.4 受撞击事故鉴定 29](#_Toc15234)

[5.5 自然灾害事故鉴定 30](#_Toc31501)

[5.6 倒塌事故鉴定 30](#_Toc30564)

[5.7 倾斜变形事故鉴定 30](#_Toc29354)

[5.8 地基基础事故鉴定 30](#_Toc3172)

[5.9 脱落事故鉴定 31](#_Toc18245)

[6 事故鉴定报告 32](#_Toc15971)

# 1 总 则

**1.0.1** 工程事故发生后，事故原因鉴定是事故责任判定的重要依据，为保证鉴定结果的准确性，本标准从工程技术角度规范鉴定全过程，查找工程事故的直接技术原因，不涉及工程管理责任方面，不涉及责任划分。

**1.0.2** 本标准的目的是查明除外部诱因外，是否还存在其他因素造成工程事故的发生或加剧工程事故的后果。如因火灾、爆炸、地震而倾斜、倒塌的建筑自身的设计、施工、材料可能也存在质量问题，当该建筑符合相关规范要求时，会降低使该事故产生的后果。本标准适用于在建、续建、既有的建筑及市政工程事故后的鉴定。

# 2 术 语

**2.0.2** 工程事故包括工程质量事故，以及由于外界非常工作环境、荷载或者非正常使用、维护所造成的工程自身功能失效，或者对周边产生危害的一种状态。工程事故不包括生产安全事故，但是某些生产安全事故中也包含工程事故的内容，在标准使用过程中需要注意区分。

工程质量事故描述的是工程实体的一组固有特性不能满足要求的一种状态，这一点和工程事故有所不同。

**2.0.3** 工程事故鉴定的本质是为区分工程本身质量，外界不正常荷载或者环境，以及不正常使用维护等对工程事故的影响程度。工程本身质量又包括形成工程的全过程技术要素质量，如工程勘察质量、工程设计质量、工程材料质量、工程设计质量等。工程事故程度是指工程损伤程度，不是安全生产事故等级的概念。

**2.0.8** 直接技术原因是造成事故的原因，间接技术原因是造成直接技术原因的原因。如因柱子倒塌造成了建筑垮塌，则柱子倒塌是直接技术原因，造成柱子倒塌的原因是间接技术原因。

# 3 基本规定

**3.0.1** 本条规定了工程事故后鉴定的一般工作流程。仅规定鉴定机构开展鉴定工作的流程，不包括政府部门等管理方面的要求等。

**3.0.7** 对于不易检测的部位应采用科技手段进行，对事故鉴定作为佐证材料。如需处理，宜做好数字化信息流程或异地保留证据。

**3.0.8** 鉴定应对潜在因素进行分析，以及后续影响范围及结果给予判断，一般为工程整体或相对独立的鉴定单元，如必需，尚应纳入相邻关系的作用。

其中突发灾害包括火灾、煤气爆炸、危化品爆炸、撞击、台风、暴雨、暴雪等；环境作用包括振动、腐蚀等；地基变形包括周边地下工程施工影响、地基塌陷等；非正常使用包括拆承重墙、抽柱、加层、扩建等。

原因主要分为两大类：一类为外部诱因，如突发灾害（火灾、煤气爆炸、危化品爆炸、撞击、台风、暴雨、暴雪等）、非正常使用（拆承重墙、抽柱、加层、插层等）、环境作用（振动、腐蚀等）、地基变形（周边地下工程施工影响、地基塌陷等）等。另一类为房屋自身因素，如房屋非正规设计施工、结构体系薄弱、存在严重施工质量缺陷、老化损伤严重等。大部分倒塌的房屋存在较严重的自身结构缺陷或经过不规范改造，结构的安全冗余度较低，抗外部干扰能力弱，很容易在外部因素诱发下发生倒塌破坏。

村镇建筑中不规范设计施工或非正常使用的房屋较多，可参考本规程执行。火灾后和震后鉴定已有相应的技术规程，因此应注意区分和引用。

**3.0.9** 工程事故鉴定过程中，判定事故技术原因时标准规范选择对于事故分析至关重要，必须选择合适的标准方法，以及合适的标准版本。无特殊情况时，宜根据现行标准进行检测，根据工程建设时的规范进行技术原因判定。

**3.0.12** 取样时，鉴定所取样品应适当保存。

**3.0.13** 本条主要是针对发生事故后没有掉落或支撑作用的结构构件，对已经掉落或垮塌的结构构件可根据工作需要开展相应检测。破损检测不应对结构造成破坏。

**3.0.14** 安全防护方案应根据工程事故后的状况进行编制、确保事故鉴定人员的安全和健康，安全防护方案应是鉴定方案的一部分，涉及危险隐患较大的工程应进行专家论证。

# 4 现场勘察和检测

**4.1 一般规定**

**4.1.1** 工程事故发生后，要区分哪些损伤是事故发生之前工程自身缺陷造成的，哪些损伤是因为事故造成的，这对于分析事故原因至关重要。

**4.1.2** 对于风荷载等可变荷载作用，其瞬间值可能很大，在事故鉴定中，应严格按照事故发生时的荷载值进行计算分析。

**4.1.3** 工程事故发生后，对受损现场宜采用照相、摄像、三维扫描等进行全面采集，在保留现场图像和影像资料的同时，对构件损伤、变形等现状，构件间的相对位置等能够进行较为全面的测量，便于事故原因分析。

**4.2 现场鉴定工作安全**

**4.2.1**  工程质量事故鉴定应在保证鉴定人员的前提下，尽量减少对于事故现场的扰动和破坏，以免影响鉴定结果。

**4.2.2** 事故发生后的现场，可能造成人员伤害的因素部位（如坍塌的悬挂物、高空坠落物、临时支撑等）较多，因此进入现场的人员应佩戴安全帽等安全防护措施。事故现场不排除有高空坠落物、二次垮塌等方面的风险，因此人员进入现场开展工作前，应先搭设确保应急排危措施完成，而且根据工作需要限制进人现场的人数，并做好人员登记工作。

**4.2.3** 事故发生区域的结构构件往往受到不同程度的损伤或破坏，临时支撑的稳定性和可靠性可能存在不足，在这种情况下开展勘查和检测工作时应避免对支撑系统和起支撑作用的受损结构构件造成过大的扰动，避免对临时平衡造成破坏。对于必须要开展的如钻芯取样、回弹等检测工作，可在已经垮塌的构件上进行检测。当确保支撑可靠、不会造成二次垮塌的情况下，也可在原结构构件上直接开展检测工作。

**4.3 现场勘查与调查**

**4.3.1** 考虑事故鉴定的重要性及紧迫性，往往不具备现场复查的条件，因此现场详细勘查前，宜先进行初步勘查，了解事故发生的时间、可能诱发因素、影响范围及鉴定目的等，收集工程相关的地勘、设计及施工等资料，汇总分析上述情况制定适合的勘查工作方案和安全防护方案，最后进场开展现场详细勘查。当工程资料完整且经现场验证可信、有效时，可适当减少原结构的复查、检测等相关工作内容。

**4.3.2** 事故鉴定时应先进行全局性调查，以便覆盖所有可能影响事故鉴定结果的因素。责任主体单位包括建设单位、监理单位、施工单位、设计单位、勘察单位。

本条部分内容参考《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292-2015第3.2.4条。

事故发生后的结构系统调查前，应首先在外围确定事故发生区域及可能的影响区域，核查临时安全支撑可靠的前提下方可进入事故现场开展调查工作，避免造成二次伤害。现场调查的重点应在事故发生区域，但对事故影响区域的结构布置、传力路径、结构构件信息等主要信息也要调查，为后期的事故区域承载力复核提供数据。对有施工图或竣工图的项目，依据图纸对垮塌区域的主要信息进行核查，对无法提供图纸的项目，现场应复原垮塌区域及影响区域的建筑和结构等简图，便于后期承载力复核及事故分析。从历次的事故处理经验来看，调查组结束现场调查后，事故现场会很快被清理，因此现场勘查时应采集有效、足够的影像资料，基本没有二次复查的机会。

**4.3.3** 事故发生时的结构上的荷载作用调查对事故原因分析至关重要，除了需要调查常规的恒载、活载、设备荷载、施工荷载、临时堆载等外，对地下水位较高的建筑，还应调查事故发生时的降雨、周边水域的变化引起的地下抗浮水位的变化；其他的偶然荷载，如汽车撞击、爆炸、火灾、暴雨、滑坡或泥石流、振动等，都可能是造成事故的诱因。

**4.3.4** 损伤形态的调查，应首先判断局部破坏还是整体破坏，如结构的局部坍塌还是整体坍塌；对结构构件，宜判断是该构件的受力、变形及失稳等所致的主动损伤，还是受主动损伤构件影响如拉扯、撞击等所致的被动损伤。

**4.4 资料收集**

**4.4.2** 事故发生后，为了营救被困人员，事故现场经常存在破坏和翻动的情况，因此救援期间的影像资料对复原事故现状至关重要。

**4.4.3** 事故发生前的荷载情况资料收集时，应收集与事故发生直接相关的荷载，如地下室发生垮塌，应收集地下室顶面的覆土荷载、绿植荷载、车辆荷载、堆载等。

**4.5 现场取样及检测**

**4.5.1**  对于损伤构件，一般应采用全数检测。

**4.5.3**  事故的发生有可能改变的构件材料的各种原有性能，不能直接判定检测结果是否合格，尤其是在检测结果达不到设计要求的情况下，不要轻易判定材料性能不合格。

**4.5.4** 本条主要是针对发生事故后没有掉落或支撑作用的结构构件，对已经掉落或垮塌的结构构件可根据工作需要开展相应检测。

**4.5.5**  地基基础材料强度的检测原则和方法，根据基础材料分别按本标准第4.5.6条和4.5.7条的规定执行。

**4.5.6** 确定破坏结构构件所处的平面及立面位置、破坏部位及破坏形态，对事故受力分析、事故还原等至关重要。依据《建筑结构检测技术标准》GB/T50344-2019第4.5.1条，混凝土构件的缺陷可分为外观缺陷、内部缺陷和裂缝，破坏后的结构构件直观可见的就是裂缝和外观缺陷，还未受损表现出来的内部缺陷大多不是事故的诱因，因此这种情况的内部缺陷可不检测。事故发生后的结构构件的变形检测应针对明显裂缝等损伤或有可见变形的结构构件，对没有明显损伤或未见明显变形的结构构件的变形及位移可不作为检测的重点。对混凝土强度的检测应选择可信度较高的钻芯法，但钻芯对结构构件会产生一定的振动，因此在没有可靠措施的情况下，不应在受损的原结构构件上取芯，可在垮塌的结构构件上取芯。钢筋力学性能检测时，可在垮塌的结构构件上取样，但应在结构构件没有裂缝、变形等损伤影响区段上取样。事故鉴定重在查明事故原因，加之检测条件可检测的构件数量受限，因此没有必要对抽样数量进行强行规定，检测的数量应满足事故鉴定分析为准。

**4.5.7** 在历次的事故鉴定中发现，部分墙体块材为非标准块材，因此应对墙体砌筑块材外部尺寸、孔洞位置及尺寸进行检测。采用回弹法检测时对结构有振动，因此对普通砖、多孔砖和混凝土小砌块的抗压强度应采用取样法进行检测，对墙体砌筑砂浆抗压强度宜采用点荷法、砂浆片局压法或筒压法进行检测；为了避免原结构上取样损伤的影响，应首选在垮塌的构件上取样，且应在内区分构件位置的同批次的构件取样。

**4.5.8** 为了减少现场检测振动对原结构的不利影响，对钢材力学性能检测时应在垮塌的构件上截取试样。

**4.5.9** 依据《建筑结构检测技术标准》GB/T50344-2019第8.3.1条规定，木材的缺陷可分成木节、斜纹、扭纹、裂缝和胶合木的脱胶等。

**4.5.10** 填充墙与主体结构的连接对填充墙的稳定性、整体性和抵抗平面外的作用起到重要的作用，因此质量事故涉及填充墙时，应对砌体填充墙的拉结筋设置、与主体结构的连接、墙顶连接措施等进行检测，特别是植筋锚固方式连接时，更容易存在质量隐患。

# 5 事故鉴定

**5.1 一般规定**

**5.1.3** 如经现有技术无法推定事故原因或部分原因，应按明确说明理由。

**5.1.5**  如火灾中钢结构失稳倒塌，结构倒塌是直接技术原因由于构件失稳造成，间接技术原因要分析什么因素导致了结构失稳，可能是构件缺陷导致刚度降低，也可能是火作用导致刚度降低等。

**5.1.8**  根据外部诱因分为火灾事故、爆炸事故、受撞击事故、自然灾害事故、使用不当事故；根据表现形式分为倒塌事故、倾斜变形事故、地基基础事故、脱落事故。当外部诱因导致的表现形式该章节不存在时，仅根据外部诱因章节进行鉴定；当外部诱因导致的表现形式该章节存在时，同时参考两章进行鉴定。如火灾事故仅造成局部构件变形，并未倒塌，应依据5.2进行鉴定；当火灾事故导致结构整体倒塌时，应综合5.2和5.6进行鉴定。

**5.2 火灾事故鉴定**

**5.2.1** 火灾事故，火灾仅是工程事故的外因，不一定是工程事故的全部技术原因。比如火灾造成的建筑物倒塌，可能是建筑物本身就存在质量缺陷或者非正规改扩建，建筑物本身就已经处于临危状态，在较小的火荷载作用下（小于正常设计火荷载）即发生整体倒塌，此种情况下建筑物倒塌的主要原因或者全部原因应为建筑物本身质量事故导致，而不是火灾引起。

**5.2.2** 比如火灾事故造成建筑倒塌，应设法采集火灾前建筑的基础数据（材料强度、构件尺寸、构件本身损伤、拆改情况等）建立计算模型，分析未历经火作用下的建筑自身的承载能力，同时采集火灾后建筑基础数据情况，建立计算模型，分析火作用下建筑承载能力的损失情况。从而对比分析火作用对建筑倒塌的贡献程度。

**5.2.4** 火灾事故后的原因鉴定应从构件与整体结构两个层次进行分析。根据损伤构件的破坏变形特征，分析构件损伤原因。根据损伤构件的损伤原因以及未损伤构件的性能来分析除火灾因素外，造成整体结构破坏发展的其他间接原因。

**5.2.5** 当确认过火构件未损伤区域工程质量不存在问题，损伤区域破坏形态与火灾后典型构件破坏形态相同时，可判定该构件损伤的原因为火灾。

**5.2.6** 火灾事故鉴定应重点关注现场火灾温度-时间曲线。

**5.3 爆炸事故鉴定**

**5.3.1** 爆炸冲击力计算是结构受损分析的重要依据，目前国内标准中关于爆炸冲击计算的相关标准有：《[石油化工建筑物抗爆设计标准》GB/T50779-2022](https://gf.1190119.com/list-1563.htm)、人民防空地下室设计规范 GB50038- 2005。可参考上述标准对爆炸荷载进行估算。

**5.3.2** 对构件损伤情况的判定可参考火灾后构件评级办法。

**5.3.3** 通过对比爆炸冲击力对原设计条件下建筑的影响以及现有建筑的影响，查明结构质量缺陷对事故发生的影响程度。

对结构构件的损坏、变形，以及原结构本身存在的缺陷或质量问题，在计算中要予以折减考虑。

**5.4 受撞击事故鉴定**

**5.4.1**  受撞击事故主要原因是外界因素，但是对于破坏严重尤其是发生倒塌的受撞击事故一般成因复杂，往往非外界因素单独造成。其中工程自身质量因素主要包括设计、施工、材料、维护等方面的质量问题。外界因素主要指外界车辆、船舶等物体撞击因素。

**5.5 自然灾害事故鉴定**

**5.5.1**  此处的自然灾害事故主要是指自然灾害所引发的结构安全事故。非正常破坏指自然灾害发生后，周围相似结构未发生破坏，而仅有该建筑发生破坏。地震、台风等导致的区域大量建筑破坏不在本标准鉴定范围内。事故原因需要根据现场情况进行全面的梳理和分析。例如，东北地区煤棚很多采用充气膜结构，在暴雪荷载作用下，部分煤棚发生垮塌事故，而同地区其他煤棚仍然正常工作，事故原因分析就需要从设计资料、施工资料、运营记录、气象条件等多维度进行分析，其倒塌原因往往具有复杂性。

**5.5.4**  因雪灾破坏的建筑承受的主要是屋面竖向荷载，受风灾影响的建筑围护结构易发生破坏。

**5.5.5**  自然灾害荷载未达到设计荷载且根据原设计模型构件可以承受该自然灾害荷载时，应调查建筑的材料、施工质量等是否满足设计及规范要求。

**5.6 倒塌事故鉴定**

**5.6.1**  倒塌事故，是工程事故的表现之一，倒塌事故一般成因复杂，往往非单一因素造成倒塌。其中工程自身质量因素主要包括设计、施工、材料等方面的质量问题。外界因素包括自然灾害因素、非正常使用因素、环境作用等。自然灾害因素包括地震荷载、风荷载、雪荷载等突发灾害。非正常使用因素包括建筑物的维修保养情况，加建、改建历史，以及建筑的非正常使用，如承受超过安全限值的荷载等。环境作用包括结构处于腐蚀环境、高温环境、高湿环境等，以及外界施工、交通等产生的扰动等。

**5.6.2** 倒塌事故表现为结构失效，其直接技术原因一般是结构构件破坏。

**5.6.3**  非倒塌区域更能说明原结构的工程状况，但考虑到倒塌区域的结构质量可能和非倒塌区域不同，因此不代表不考虑倒塌区域的原结构状况工况。倒塌区域应重点分析倒塌发展过程。

**5.6.4** 随时间变化的因素包括倒塌过程中的撞击、风荷载等。

**5.6.8** 通过设计结构在设计工况下的承载能力，查明设计原因对倒塌过程的影响；通过设计结构在实际工况下的承载能力，查明外界环境因素对结构倒塌的影响；通过实际结构在设计工况下的承载能力，查明工程自身质量对结构倒塌的影响。

**5.6.9** 综合分析时应包括承载力分析结果、倒塌失效过程的判定、现场结构构件的破坏形态，以及外部综合因素等。

**5.7 倾斜变形事故鉴定**

**5.7.2**  内部情况调查，主要是调结构和构件的倾斜程度、位置、以及其他破损情况；外部环境调查，主要是调查周边场地情况，包括周边是否存在基坑开挖，是否有边坡、挡墙、河堤以及其是否出现明显的裂缝、变形等损伤情况。

**5.8 地基基础事故鉴定**

**5.8.3** 建模分析时可以分别建立考虑自身缺陷、自然灾害、使用维护及其他方面折减的模型与原设计模型对比，分析每个原因对地基基础的影响程度，根据影响程度占比，确定造成事故的直接原因和间接原因。

**5.8.4** 使用维护方面：地基浸水鉴定包括是否由于地下管道漏水或者破裂，导致地基浸水发生不均匀沉降，尤其在湿陷性黄土地区。建构筑物改造鉴定包括既有建构筑物与设计图纸是否相符，并经具有相应资质的设计单位、高校或科研院所验算后认定的改造行为是否改变了原有结构的受力情况、是否影响了结构正常使用极限状态。

**5.8.5** 其他方面：邻近基坑工程鉴定包括建构筑物是否处于邻近开挖基坑尺寸（max｛长度，宽度，深度｝）3倍范围内，或邻近基坑开挖卸载、基坑降水、基坑坍塌、支护体系破坏、渗透破坏等对建构筑物地基基础承载力、变形、稳定性是否产生影响。地下水位鉴定包括是否由于地下水补给、径流、排泄条件改变引起地基基础地下水位升降，导致的地基承载力降低、地基沉降、基础抗浮破坏等。邻近新建建筑鉴定包括邻近新建建筑物荷载对地基基础承载力、变形、稳定性是否产生影响；邻近新建地下工程鉴定包括邻近新建地铁、地下室、地下车库、综合管廊等地下工程对地基基础承载力、变形、稳定性是否产生影响；地质条件鉴定包括地基基础是否位于古滑坡体、边坡坡体、断层破碎带等不良地质体上，场地内不良地质体对地基基础承载力、变形、稳定性是否产生影响。

**5.8.6** 1、现场勘查：通过实地勘察、调查，确定事故的发生位置、范围、严重程度等情况，应满足4.3要求。

2、土工试验：包括土层取样、土壤密度测试、土壤抗剪强度测试等，以了解土壤的物理力学性质，应满足《岩土工程勘察规范》GB 50021-2009、《土工试验方法标准》GB/T 50123-2019要求。

3、地质勘探：通过井探、槽探、钻探、静载荷试验、物探等手段进行勘探，了解地下岩层、地质构造、地下水位等情况，应满足《岩土工程勘察规范》GB 50021-2009。

4、数值模拟分析：利用计算机数值仿真技术，对事故发生的原因、机理进行模拟分析，确定事故的成因和责任。

5、综合分析：通过将上述数据和信息进行综合分析，确定事故的原因和责任。

**5.9 脱落事故鉴定**

**5.9.1** 脱落事故是指建设工程的附着物从主体结构上脱开坠落而发生的事故。结构脱落是指连接失效引起的结构构件脱落，非结构脱落是指连接失效引起的非结构构件脱落。

**5.9.4**  脱落部位的保修期和合理设计年限对于脱落事故鉴定至关重要，比如，根据《建设工程质量管理条例》第三十二条规定：外墙面（包括幕墙）的防渗漏的最低保修期限为5年，但外墙面的防脱落的保修期是否也为5年没有规定。

《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102条文说明第12.1.1条指出：玻璃幕墙属于易于替换的结构件，玻璃幕墙设计使用年限属二类，其设计使用年限为25年。第5.1.6条指出：除预埋件之外，其余幕墙构件的安全等级一般不会超过二级，设计使用年限一般考虑为25年。

**5.9.5** 脱落事故的现场检测范围，除了包括已经发生的脱落部位和脱落物坠落部位外，还应包括没有发生脱落事故的同类部位。比如的保修期和合理设计年限对于脱落事故鉴定至关重要，比如，根据《建设工程质量管理条例》第三十二条规定：外墙面（包括幕墙）的防渗漏的最低保修期限为5年，但外墙面的防脱落的保修期是否也为5年没有规定。

**5.9.7** 比如，外墙饰面脱空鼓后脱落后，还应检测其他尚未脱落的部位的空鼓情况，以评估其脱落风险，避免在此发生脱落事故。

# 6 事故鉴定报告

**6.0.1** 工程概况应包含工程名称、参建单位信息、建设时间、结构形式、使用及改造加固情况等。对于施工阶段出现事故的工程，应明确事发时工程施工进度。

**6.0.4** 事故鉴定报告附件应包括相关勘察及检测报告、图纸资料及影像资料等，必要时，宜包括事故鉴定单位和鉴定人员资质证明文件、事故调查笔录以及其他相关文件资料。