



中国建筑科学研究院有限公司  
China Academy of Building Research

# 体育场馆的检测鉴定

中国建筑科学研究院有限公司

付晓东 18811297580

2021年3月

知者  
創物



# 目 录

- (一) 相关实例介绍
- (二) 检测鉴定的相关内容介绍

知者  
創物



## (一) 相关实例介绍

知者  
創物



# 1. 加拿大2010年冬奥会体育场穹顶坍塌



- 2007年1月5日，雨雪和大风天气导致体育场穹顶破裂，整个穹顶因此塌陷。穹顶由两层玻璃纤维组成，**建成21年未进行有效维护，材料老化**又遇到连日大风雪导致穹顶破裂坍塌。

物百



## 2. 法国第二大体育场维罗德罗姆体育场发生坍塌事故



- 2009年7月16日，法国第二大体育场维罗德罗姆体育场内一个正在搭建的舞台发生坍塌，至少造成1人死亡、6人受伤。



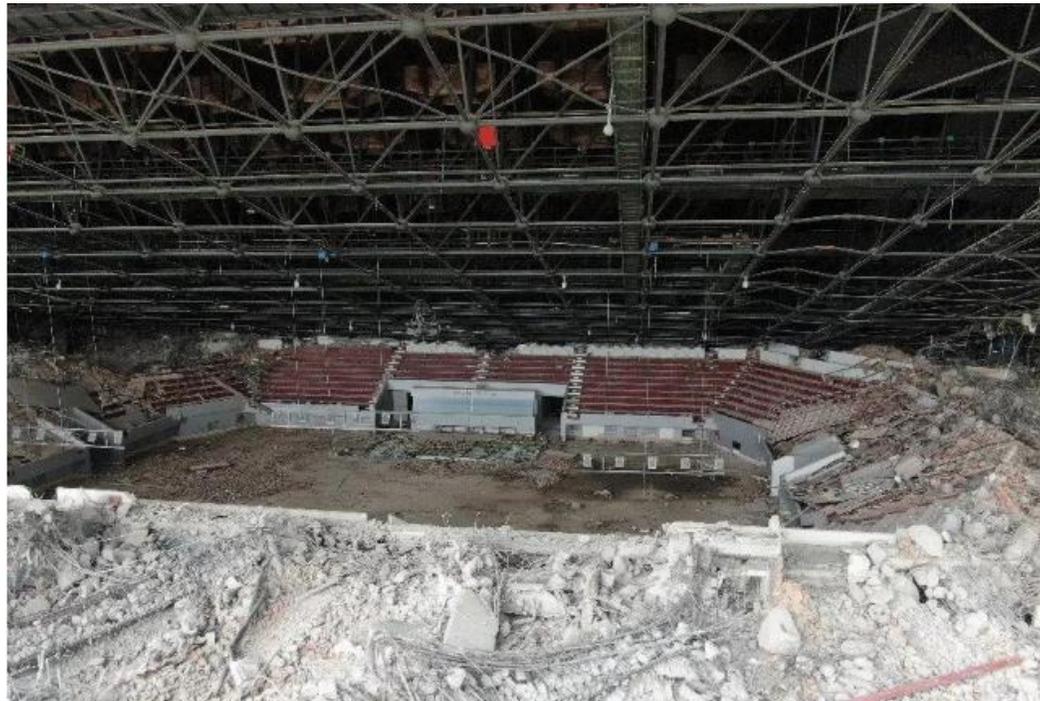
### 3. 韩国仁川亚运场馆漏雨致比赛中断，顶棚积水险坍塌



- 2014年9月26日，仁川的富川体育馆内正在进行藤球男团半决赛，结果突如其来的雨水直接导致了韩国VS印尼的半决赛中断。工作人员一边将水桶送到顶棚接水，一边紧急擦拭地板上的水，场面颇为尴尬。



## 4. 深圳体育中心坍塌



- 2019年7月8日，建成时间较长，目前存在**设施设备老化，服务功能不足**等问题，已不能满足群众日益增长的健身需求，决定对深圳市体育中心进行**升级改造**提升，改造过程中坍塌，造成3死5伤，最终**5人追究刑责**、给予行政处罚的企业4家、行政处罚8人。

**近期实例：** 屋面顶棚内结构节点有缺陷，且不易察觉，造成安全隐患。



节点处螺栓缺失、松动



螺栓球节点处螺栓未拧紧



**近期实例：**屋面主桁架结构支座有缺陷，钢结构锈蚀，且不易察觉，造成安全隐患。



支座锚板翘曲，螺栓松动，存在突然失稳的可能性



檩条涂层脱落、锈蚀



## 通过对搜索到的70例体育场馆事故的分析：

死亡人数

死亡人数	事故次数 (次)	百分率
100人以上	5	7.1%
51~100人	8	11.4%
21~50人	7	10%
6~20人	18	25.7%
5人以下	32	45.7%

从死亡人数来看，场馆一旦发生事故，**群死群伤**的几率非常之高。死亡人数在20人以上就占了20例，占事故总量的28.6%。50人以上仍有13例，占总体的18.5%。场馆事故灾害中动辄数百的死伤数字令人触目惊心，更何况这样的伤亡**不是天灾而是来自人祸，处理得当都能避免。**

事故成因

事故成因	事故数量 (次)	百分率
球场暴力	22	31.4%
拥挤踩踏	24	34.3%
人数超荷	8	11.4%
坍塌事件	14	20%
恐怖袭击	3	4.3%
电气火灾	3	4.3%
雨水渗漏	4	5.7%

大量事故案例普查发现，场馆事故极其**突发性和瞬时性**特征。

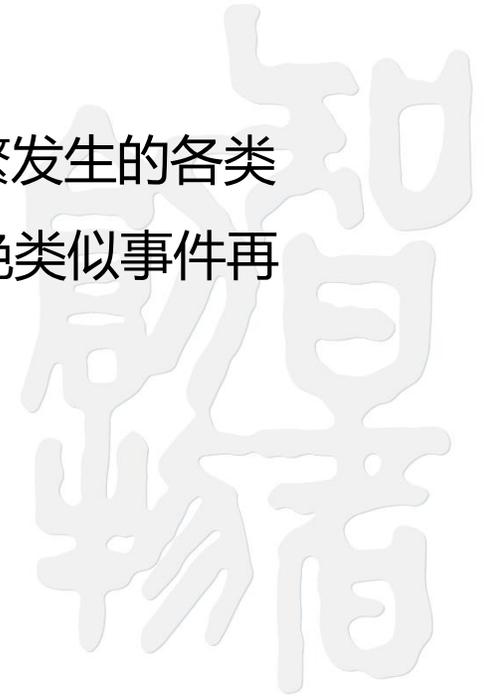
从事故成因来看，**除了球场暴力、恐怖袭击之外，均与场馆自身的安全性有关。**

**人员超荷**，观众人数远超出场馆最大容量，导致事故更易发生后果更为严重。如1992年5月5日法国一个球场增容（从8500人增加到18000人），大量球迷在搭起的一些临时看台上拼命地躁脚致使临时搭建的看台坍塌，17人死亡，1900人受伤。由于坍塌构成的场馆事故有14起，占事故总数20%。其中后果最为严重的多为**看台、顶棚和支撑墙体的临时塌陷**。此外，**极端天气事件**如狂风暴雨等致使**屋顶坍塌的情况也不在少数**。尤其是近两年受冬季雪灾的影响，大跨度场馆**屋面被压垮**很多。随着年限增长，**材料老化，导致火灾频发，雨水渗漏等问题**，也应该引起重视。



体育场馆作为一个**集体育比赛与大规模群众活动**于一体的大型设施，往往是一个地区乃至城市的重要公共活动中心。由于这类建筑具有**内部功能综合、技术设施复杂、人员高度集中**等特征，潜在安全隐患较多，一旦发生事故，极易造成**严重伤亡和重大经济损失**，并会带来**恶劣的社会影响**。

21世纪以来，大型赛事的发展成熟促使体育场馆的建设研究日趋完善，频繁发生的各类场馆安全事故也应引起相关各方的重视。我们要对事故灾害进行总结分析，杜绝类似事件再次发生，避免因**一时疏忽**导致重大安全事故，后悔莫及。





## 存在的问题？

1. 在使用的过程中，随着使用年限的增长，各种**设施设备老化**，**服务功能不足**，往往**维护不到位**，特别是对于钢结构来讲，涂层脱落、钢材锈蚀、屋面漏水等，存在安全隐患。一般体育场馆的空间较高，特别是**屋面顶棚出现问题往往又不容易察觉到**，导致安全事故出现的时候后悔莫及。通常来讲，既有体育场馆应该定期做一些结构安全方面的排查，**定期**做结构安全检测鉴定，检查出隐患，及时处理，**应做到提前防范，不是被动接受**。
2. **资料缺失**，场馆移交时自身就存在安全隐患，或后期运营时对场馆的结构承载不了解，超过设计规定的限值，**人为导致的事故**。
3. 场馆**功能改变**，进行改造升级，增加临建等，**未对场馆进行检测鉴定**，存在**突发安全事故的可能性**。

## 解决方案

**检测鉴定**，跟我们平时身体做体检一样，定期对场馆做安全方面的体检。





## (二) 检测鉴定的相关内容介绍

知者  
創物



# 一、检测鉴定的主要依据

UDC  
中华人民共和国国家标准   
P GB/T 50344-2019

建筑结构检测技术标准  
Technical standard for inspection of building structure

2019-11-22 发布      2020-06-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 联合发布  
国家市场监督管理总局

UDC  
中华人民共和国国家标准   
P GB 50292-2015

民用建筑可靠性鉴定标准  
Standard for appraisal of reliability of civil buildings

2015-12-03 发布      2016-08-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 联合发布  
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

UDC  
中华人民共和国国家标准   
P GB 50205-2020

钢结构工程施工质量验收标准  
Standard for acceptance of construction quality of steel structures

2020-01-16 发布      2020-08-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 联合发布  
国家市场监督管理总局

UDC  
中华人民共和国国家标准   
P GB 50204-2015

混凝土结构工程施工质量验收规范  
Code for acceptance of constructional quality of concrete structures

2014-12-31 发布      2015-9-1 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部  
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局



## 二、检测鉴定的范围

- 《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344-2019规定如下（我院主编）：
- 3.1.1 建筑结构的检测应分为**结构工程质量的检测**和**既有结构性能的检测**。
- 3.1.2 遇有下列情况时，应委托第三方检测机构进行**结构工程质量的检测**：
  - 1 国家现行有关标准规定的检测；
  - 2 结构工程送样检验的数量不足或**有关检验资料缺失**；
  - 3 施工质量送样检验或有关方自检的结果未达到设计要求；
  - 4 对施工质量有怀疑或争议；
  - 5 发生质量或安全事故；
  - 6 工程质量保险要求实施的检测；
  - 7 对**既有建筑结构的工程质量有怀疑或争议**；
  - 8 未按规定进行施工质量验收的结构。





## 二、检测鉴定的范围

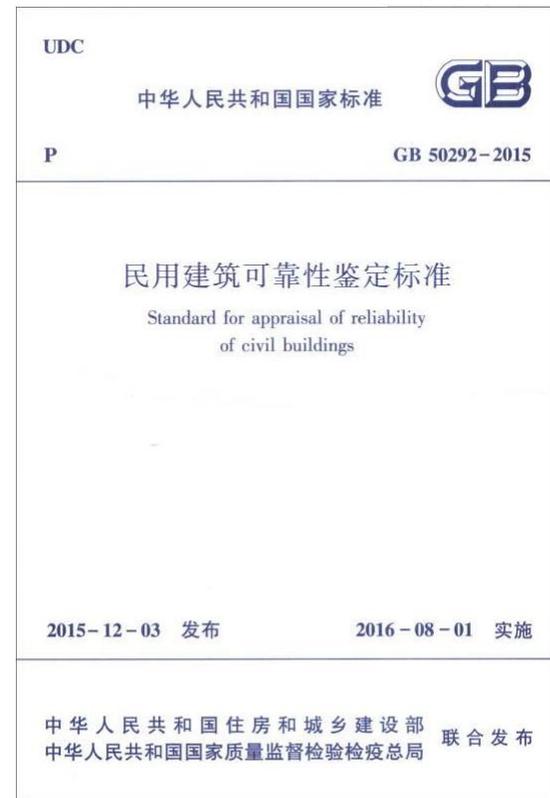
- 《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344-2019规定如下（我院主编）：
- 3.1.4 既有建筑需要进行下列评定或鉴定时，应进行既有结构性能的检测：
  - 1 建筑结构可靠性评定；
  - 2 建筑的安全性和抗震鉴定；
  - 3 建筑大修前的评定；
  - 4 建筑改变用途、改造、加层或扩建前的评定；
  - 5 建筑结构达到设计使用年限要继续使用的评定；
  - 6 受到自然灾害、环境侵蚀等影响建筑的评定；
  - 7 发现紧急情况或有特殊问题的评定。





## 二、检测鉴定的范围

- 《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292-2015规定如下：
- 3. 1. 1 民用建筑可靠性鉴定，应符合下列规定：
  - 1 在下列情况下，应进行**可靠性鉴定**：
    - 1)建筑物大修前；
    - 2)建筑物**改造或增容、改建或扩建前**；
    - 3)建筑物**改变用途或使用环境前**；
    - 4)建筑物达到设计使用年限拟继续使用时；
    - 5)遭受灾害或事故时；
    - 6)**存在较严重的质量缺陷或出现较严重的腐蚀、损伤、变形时**。





## 二、检测鉴定的范围

- 《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292-2015规定如下：

2 在下列情况下，可仅进行**安全性鉴定**：

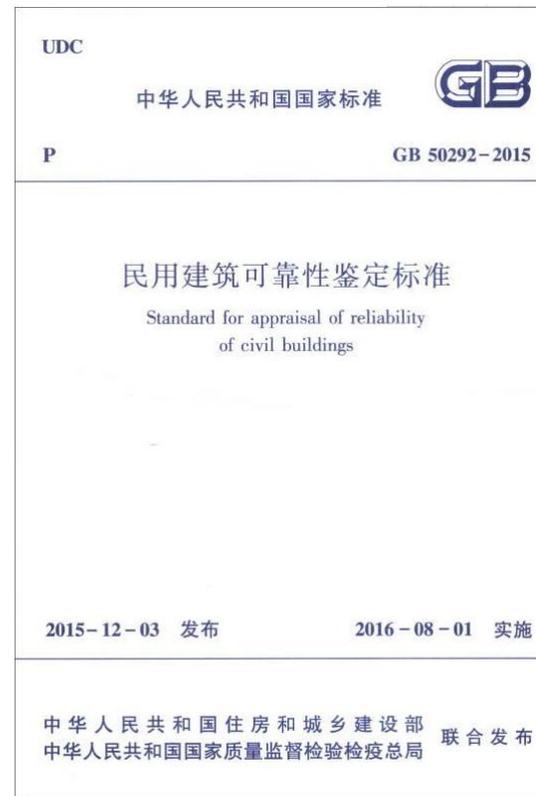
- 1)各种应急鉴定；
- 2)国家法规规定的房屋安全性统一检查；
- 3)临时性房屋需延长使用期限；
- 4)**使用性鉴定中发现安全问题。**

3 在下列情况下，可仅进行**使用性鉴定**：

- 1)**建筑物使用维护的常规检查**；
- 2)建筑物有较高舒适度要求。

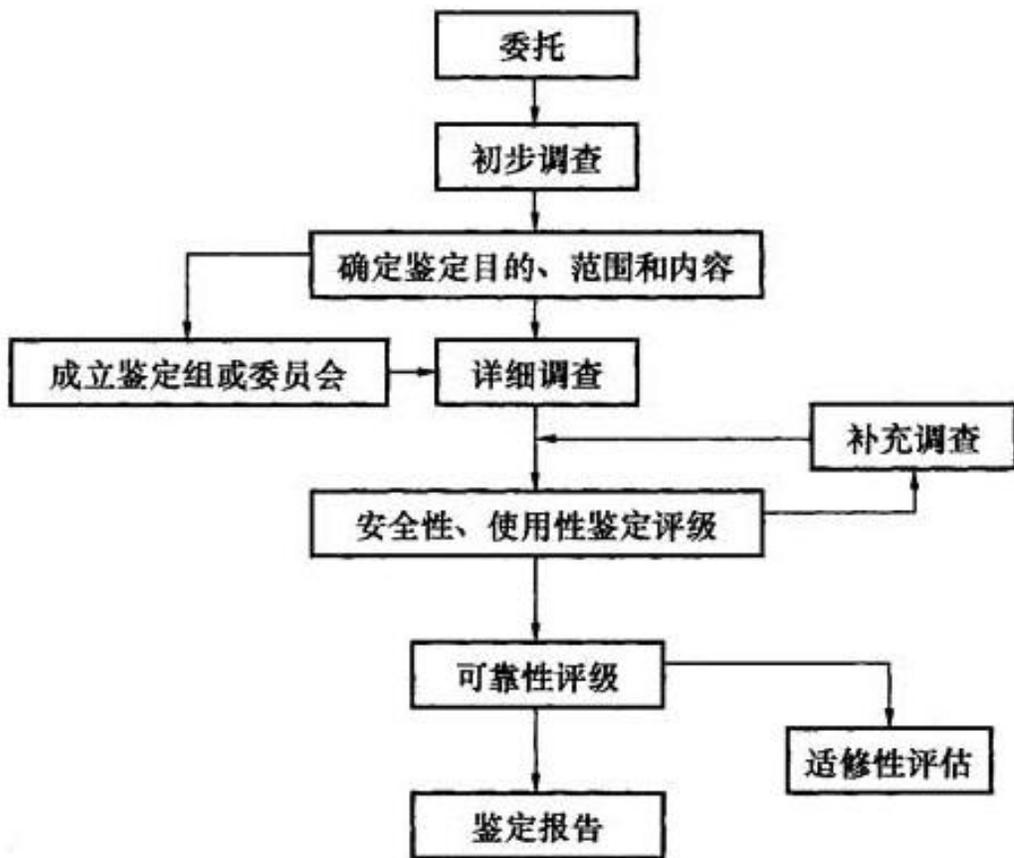
4 在下列情况下，应进行**专项鉴定**：

- 1)结构的维修改造有专门要求时；
- 2)结构存在耐久性损伤影响其耐久年限时；
- 3)结构存在明显的振动影响时；
- 4)结构需进行长期监测时。





### 三、检测鉴定的程序



#### 初步调查:

- 1 查阅图纸资料。
- 2 查询建筑物历史。
- 3 考察现场。
- 4 填写初步调查表。
- 5 制定详细调查计划及检测、试验工作大纲并提出需由委托方完成的准备工作。

#### 详细调查:

- 1 结构体系基本情况勘察。
- 2 结构使用条件调查核实。
- 3 地基基础，包括桩基础的调查与检测。
- 4 材料性能检测分析。
- 5 承重结构检查。
- 6 围护系统的安全状况和使用功能调查。
- 7 易受结构位移、变形影响的管道系统调查。



## 四、检测鉴定的具体内容

### 1. 先明确几个概念：

**检测：**对结构的状况或性能所进行的现场测量和取样试验等工作。

**鉴定：**判定建筑物今后使用的可靠性程度所实施一系列活动。

**区别：1) 检测**是通过专用仪器和设备对房屋的结构和构件的特性、参数、缺陷进行测定，仅是一项技术活动，在没有明确要求时，仅需提供结果，不需要判定房屋安全与否。**鉴定**是指根据对房屋的检查 and 检测结果，依据国家、行业和省市地方相关鉴定标准，对其验算分析后，对房屋的特性进行评定（如判定房屋是否安全）。

拿医院看病为例，**检测**好比一系列的检查（如抽血化验、CT、核磁等），只给相关数据，不判定你得了什么病。**鉴定**就好比医生通过这些单子，经过专业的分析及经验判定，最终你得了什么病。**加固**就好比确诊之后，根据病情给你开的药方，最终治好病，解决了问题。

**2) 能做检测的单位不一定能做鉴定**，单位资质也不一样，检测单位必须有CMA证书，通常鉴定单位除此之外，还有建设主管部门颁发的鉴定资质证书。

**3) 检测**可以由甲方委托具体指定做某一项，**鉴定**通常包含**多项检测内容**，要得出鉴定结论前，需要一系列的检测数据作为支撑，并经**分析验算后**才能得出鉴定结论。



## 四、检测鉴定的具体内容

**调查：**通过查阅档案、文件，现场勘查和询问等手段进行的信息收集活动。

**安全性鉴定：**对民用建筑的结构承载力和结构整体稳定性所进行的调查、检测、验算、分析和评定等一系列活动。

**使用性鉴定：**对民用建筑使用功能的适用性和耐久性所进行的调查、检测、分析、验算和评定等一系列活动。

**可靠性鉴定：**对民用建筑承载能力和整体稳定性等的安全性以及适用性和耐久性等的使用性所进行的调查、检测、分析、验算和评定等一系列活动。

**专项鉴定：**针对建筑物某特定问题或某特定要求所进行的鉴定。

**应急鉴定：**为应对突发事件，在接到预警通知时，对建筑物进行的以消除安全隐患为目的的紧急检查和鉴定；同时也指突发事件发生后，对建筑物的破坏程度及其危险性进行的以排险为目的的紧急检查和鉴定。

**抗震鉴定：**通过检查现有建筑的设计、施工质量和现状，按规定的抗震设防要求，对其在地震作用下的安全性进行评估。



## 四、检测鉴定的具体内容

### 2. 检测鉴定项目：

#### ● 钢结构：

- a 施工设计、地勘资料检查。
- b 结构使用条件的调查与检测。
- c 结构体系调查与检测。
- d 外观质量检查。
- e 钢构件尺寸检测。
- f 钢材的强度及性能检测。
- g 钢结构的变形检测（垂直度、弯曲变形，跨中挠度等）。
- h 节点检测（焊缝、螺栓、节点板等）。

i 钢结构的残余应力检测。

j 钢结构涂层检测（防火、防腐）。

k 钢结构的监测（变形、应力应变、温度、风荷载、振动、拉索索力、地震动及地震响应）。

.....

l 结构承载力验算分析（一般需要建模计算）。

m 鉴定。

**具体根据现场的实际情况来制定专项检测方案。**





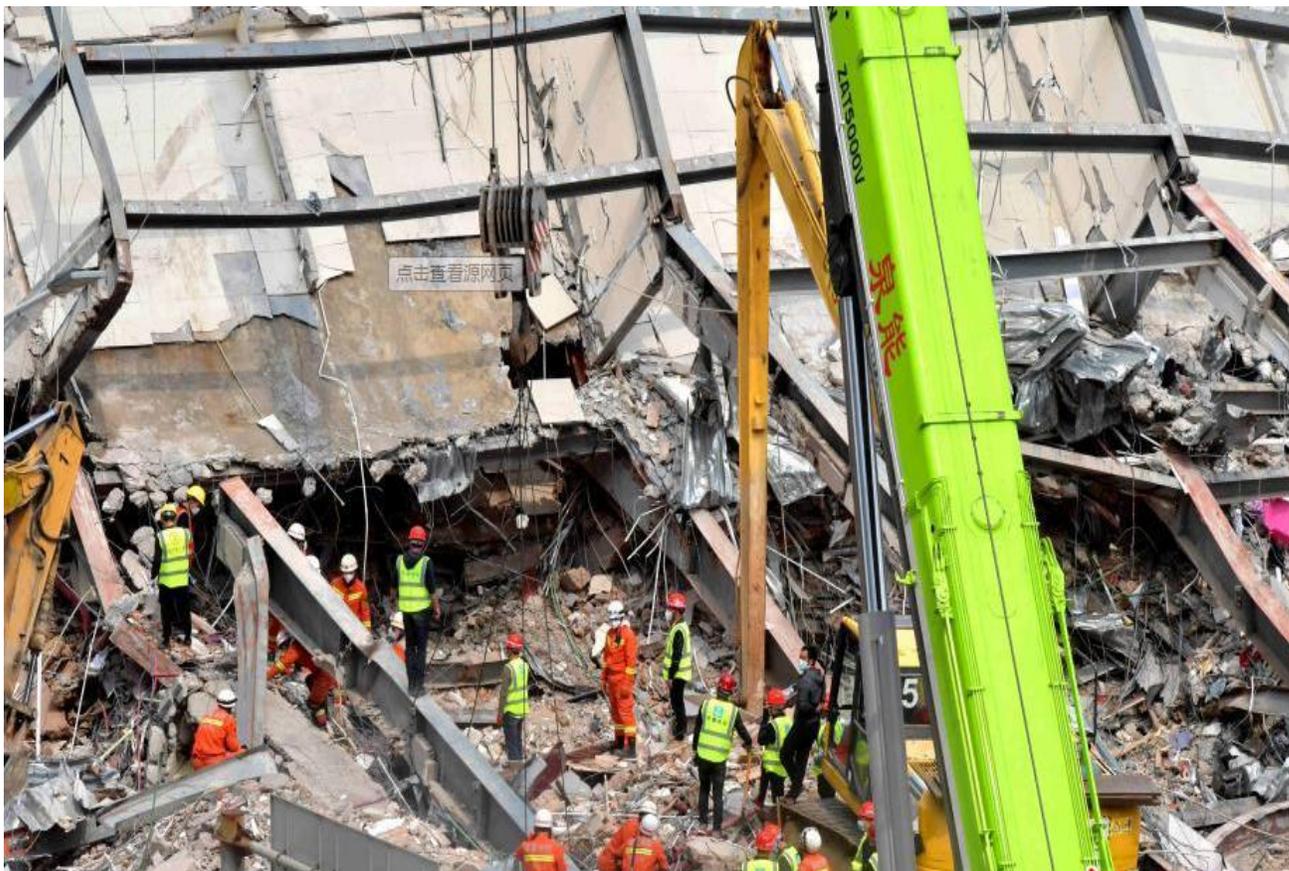
## 五、检测鉴定的必要性

以福建泉州欣佳酒店3.7坍塌事故为例：





## 五、检测鉴定的必要性



2020年3月7日，欣佳酒店突然发生坍塌，造成29人死亡、42人受伤。**直接原因**：由原四层违法增加夹层改建成七层，达到极限承载能力并处于坍塌临界状态，加之事发前对底层支承钢柱违规加固焊接作业引发钢柱失稳破坏，导致建筑物整体坍塌。

我院国家检测中心也参与了其中的部分调查取证工作、检测试验等，**涉及检测鉴定的主要问题如下**：

检测单位在已发现欣佳酒店建筑物钢柱、钢梁构件表面无防火涂层等情况下，违反技术标准，作出“该楼上部承重结构所检项目的**正常使用性**基本符合鉴定标准要求”的结论，且报告中引为鉴定依据的两部标准均已废止，依施工白图开展鉴定，用**结构正常使用性鉴定**代替**结构安全性鉴定**，违规出具鉴定结果。

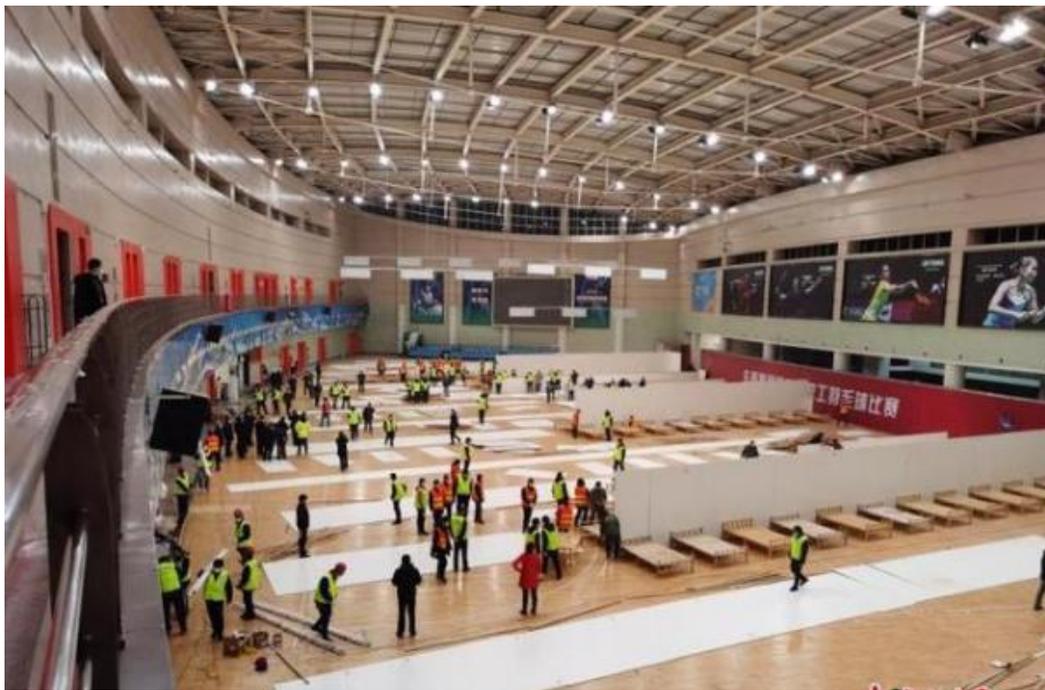
相关部门在设置集中隔离健康观察点时**忽视房屋建筑质量安全**，未进行房屋结构安全性鉴定，**草率决策**。

公安机关采取刑事强制措施23人（逮捕12人，取保候审11人）。另对49名公职人员严肃追责问责（开除公职、撤职、处分等）。



## 五、检测鉴定的必要性

武汉疫情大爆发后，2020年2月3日晚，武汉市连夜建了三所“方舱医院”，分别是**洪山体育馆**（800张床位）、**武汉客厅**（2000张床位）、**武汉国际会展中心**（1000张床位），专门收治轻症患者。4日上午，武汉市又宣布将在**光谷科技会展中心**、**武汉体育中心**、**武汉国际博览中心**等地再建三家“方舱医院”。



### 特点：

- 1. 应对疫情等这种突发状况，这种大型体育设施改扩建成为首选。**一是能在很短时间内，以最小的成本，解决大量轻症患者的收治问题；二是场所在极短时间，甚至24小时内就可以改建，疫情结束后也可以低成本恢复；三是有望以高速度、低成本、高效益的做法，取得控制传染源、救治患者的两大目标。
- 2. 今后防疫常态化，我们的场馆要随时做好准备，不能成为下一个泉州事件，不能心存侥幸。**
- 3. 我们老旧场馆较多，如何保证场馆的安全性？通过检测鉴定是能够做到的，专业的事情交给专业的公司去做，也可以转移风险。**



## 六、检测鉴定报告

- 检测鉴定报告包含以下内容：

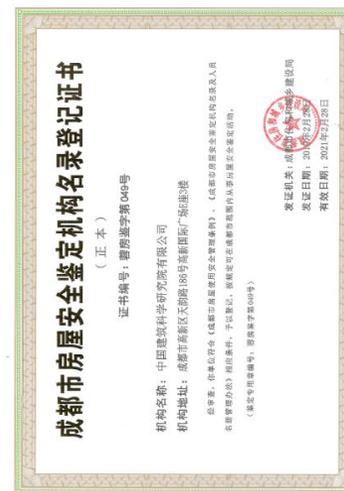
- 1 委托单位名称；
- 2 建筑工程概况，包括工程名称、工程地点、结构类型、规模、施工日期及现状等；建设单位、设计单位、施工单位及监理单位名称等；
- 3 检测鉴定原因、检测目的，以往检测情况概述；
- 4 检测鉴定项目、检测方法、检测设备及依据的标准；
- 5 抽样方法及数量；
- 6 检测鉴定日期，报告完成日期；
- 7 检测鉴定项目中的主要分类检测数据和汇总结果，**检测鉴定结论**；
- 8 **主检、审核和批准**人员的签名及**单位盖章**。

知  
者  
物  
者

# 七、检测鉴定机构、设备及人员要求

## 1. 检测鉴定机构：

- 检测机构必须取得**资质认定计量认证证书**，检测能力的证书**附表中必须包含被检项目所需的参数**。在四川范围内承接检测鉴定业务，需取得**当地的资质**及加入**当地的名录**。



成都市住房和城乡建设局 制

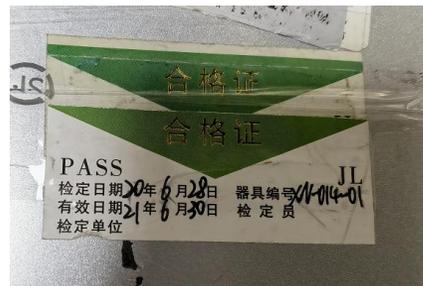
智



## 七、检测鉴定机构、设备及人员要求

### 2. 设备及人员要求:

- 结构检测所用的仪器、设备和量具应有计量检定机构出具的**有效期内的**检定（校准）证书，仪器设备的**精度**应满足检测项目的要求。
- 检测人员应经过培训取得**上岗资格**。取得不同检测方法的各技术等级人员不得从事与该方法和技术等级**以外**的检测工作。

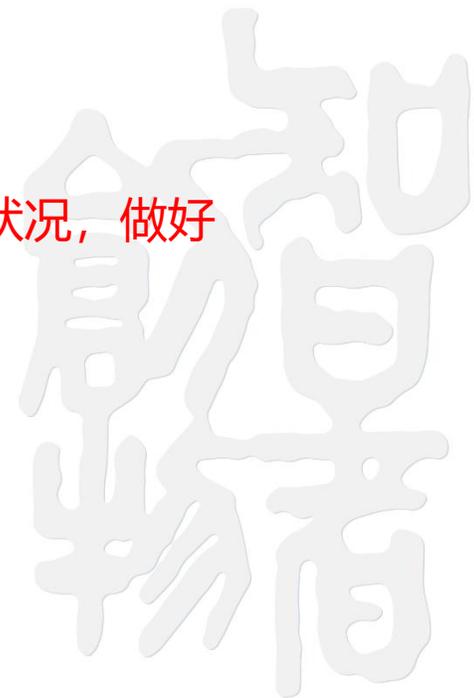


智者  
物



## 八、场馆管理人员在场馆安全上的作用

1. 提高安全意识;
2. 做好日常维护;
3. 重大活动前仔细检查, 做好应急预案, 必要时做检测鉴定;
4. 使用期间不超过设计荷载, 避免不规范使用;
5. 定期对其进行安全性检测鉴定 (常规情况下1年小检, 3年大检), 了解其安全状况, 做好自我保护;
6. 对于检测出安全隐患的部位及时进行维修加固处理、消除隐患。





中国建筑科学研究院有限公司  
China Academy of Building Research



中国建筑科学研究院有限公司  
China Academy of Building Research

谢谢 thanks

物商