

# 建筑施工危大工程关键技术节点及安全事故防范措施

方法-路径-实例

品茗股份：宋昂

2023年4月23日



## 宋 昂

施工软件事业部副总经理总工程师

中国土木工程学会总工程师工作委员会委员

山东省建筑安全与设备管理协会、山西省建筑土木学会，浙江省建筑业行业协会施工安全与设备管理分会，贵州省建筑工程质量安全协会等特聘专家讲师；

《建筑工程升降式脚手架及防护架技术规程》

《建筑工程扣件式脚手架安全技术规程》

《轮扣式钢管脚手架安全技术标准》

《塔式起重机附着安全技术规程》等参编专家；

## 目 录:

**第一章：危大工程安全事故形式分析；**

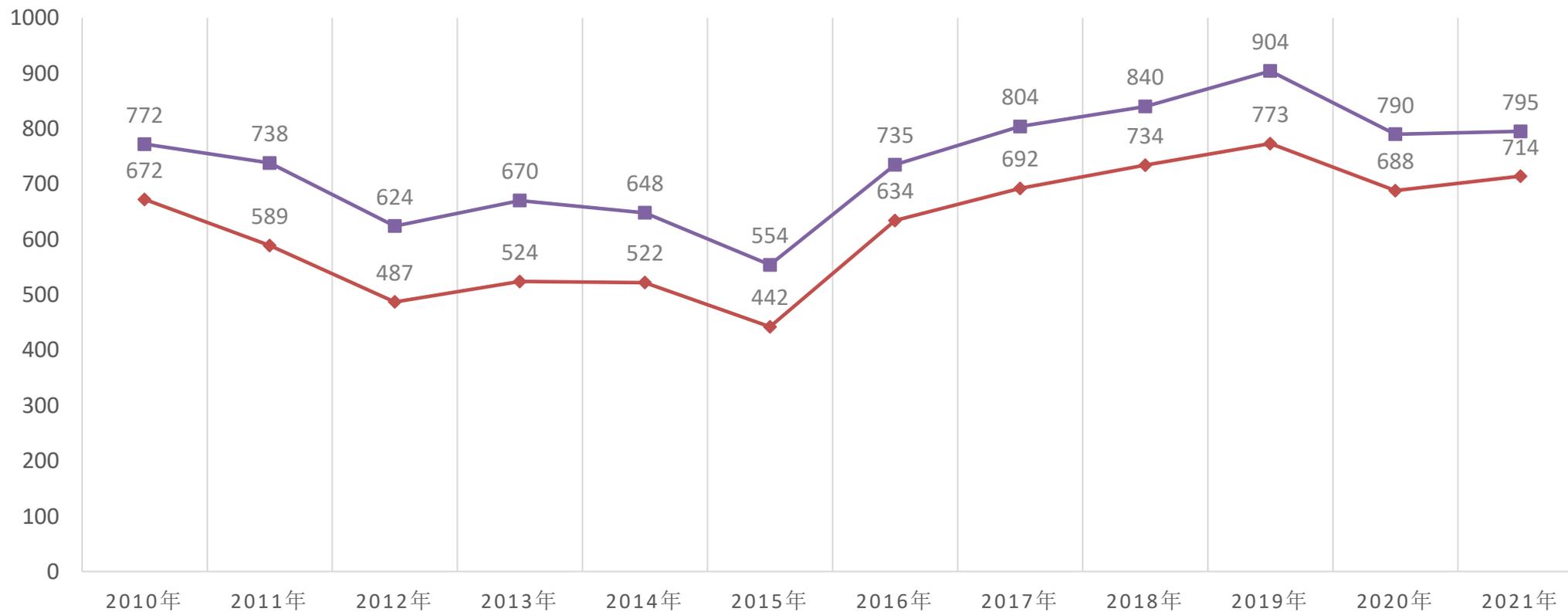
**第二章：危大工程关键技术节点及安全事故防范措施；**

# 第一章

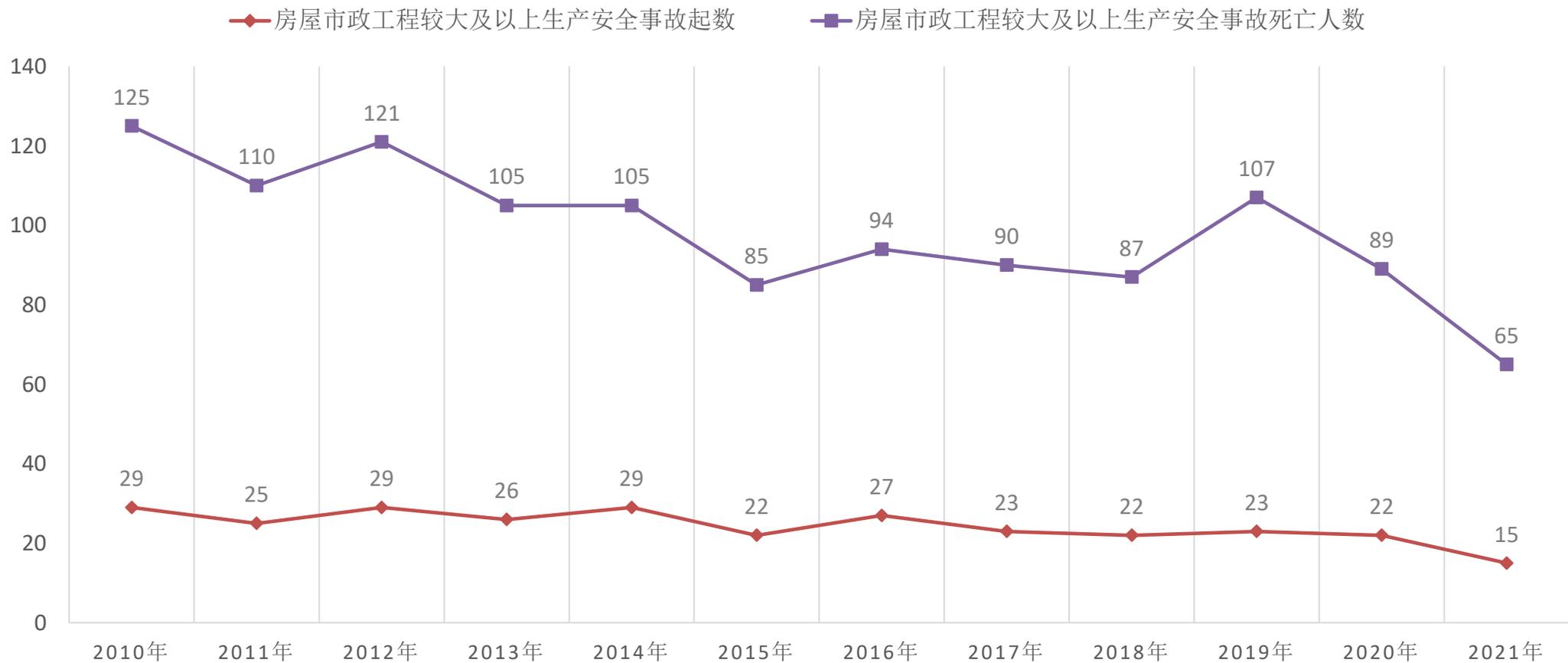
危大工程安全事故形式和最新文件分析；

## 全国安全事故起数趋势图

◆ 全国安全事故数量趋势图    ■ 全国安全事故死亡人数趋势图



## 房屋市政工程较大及以上生产安全事故情况

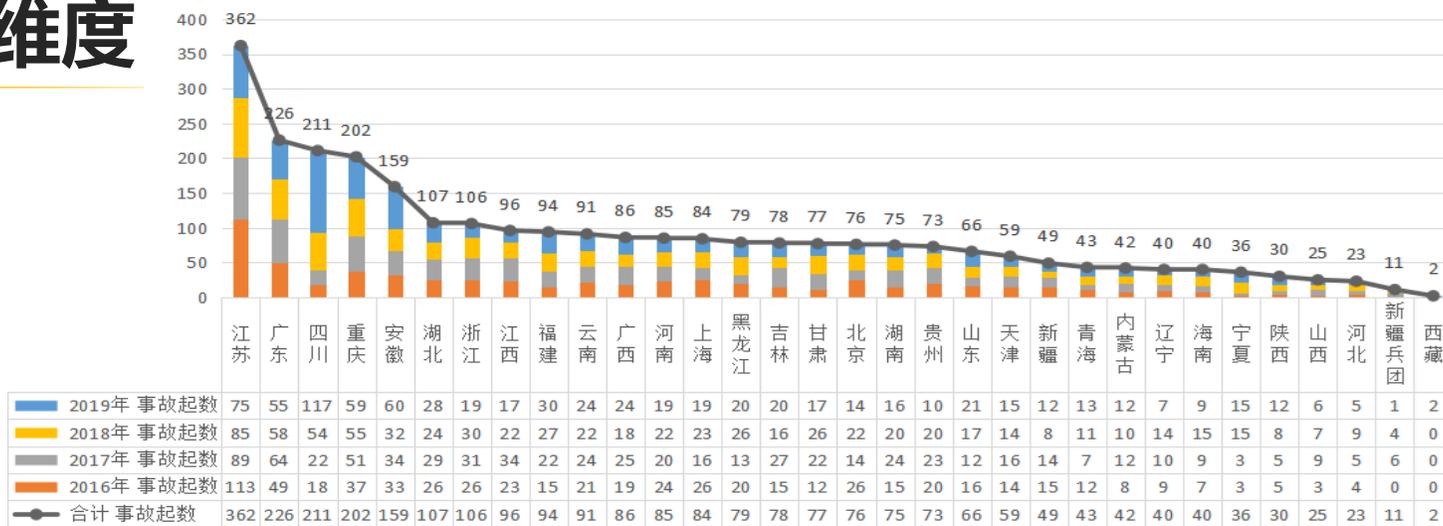


## 近四年来建筑领域事故数据与建筑业产值比

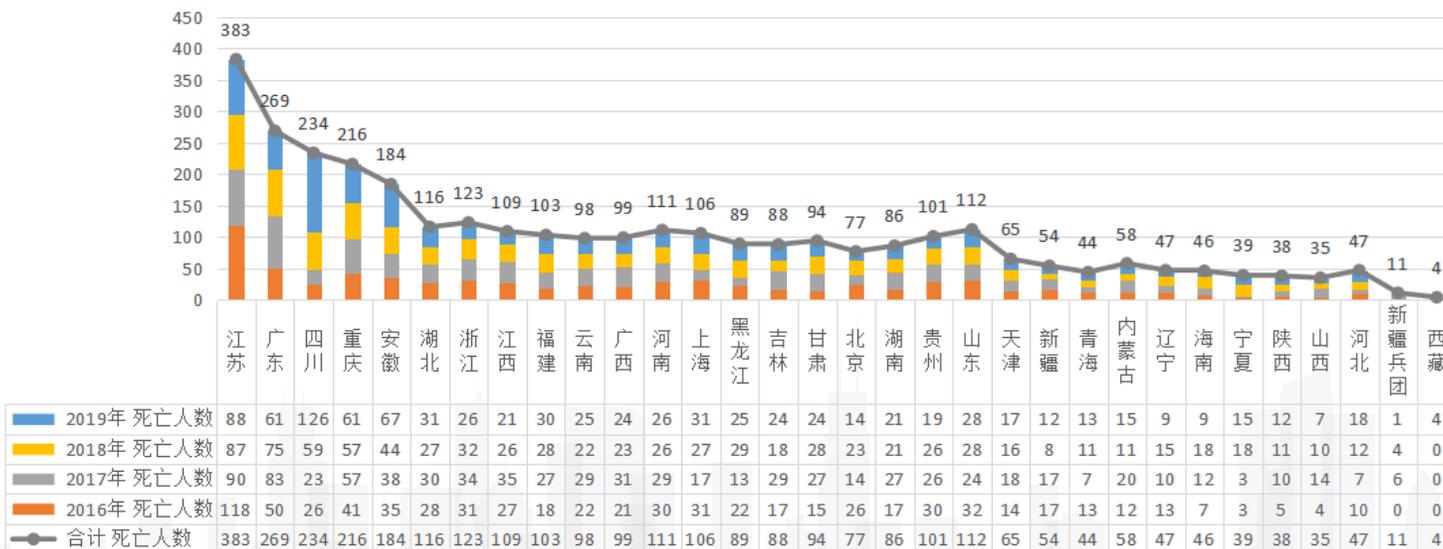
产值与事故	全国			江苏			浙江			广东			湖南		
	总产值(万亿)	事故数(起)	死亡数(人)												
2017	21.376	694	810	2.7956	90	91	2.723	32	35	1.1372	62	81	0.84	24	27
		32.46	37.89		32.18	32.55		11.75	12.85		54.52	59		28.57	32.1
2018	23.5	735	841	3.0846	85	87	2.875	31	33	1.3714	58	75	0.958	20	21
		31.27	35.78		27.55	28.2		10.78	11.47		42.3	54.69		20.88	22
2019	24.8445	779	910	3.68	75	88	2.039	19	26	1.663	55	61	1.08	16	21
		31.35	36.628		20.38	23.91		9.32	12.75		33.07	36.68		14.8	19.44
2020	26.4	688	790	3.525	39	42	2.094	19	23	1.84	55	71	1.186	27	31
		26.06	29.92		11	11.9		9	11		30	38.59		22.76	26.14

说明：红字为每万亿建筑业总产值事故数及死亡人数

# 事故区域维度

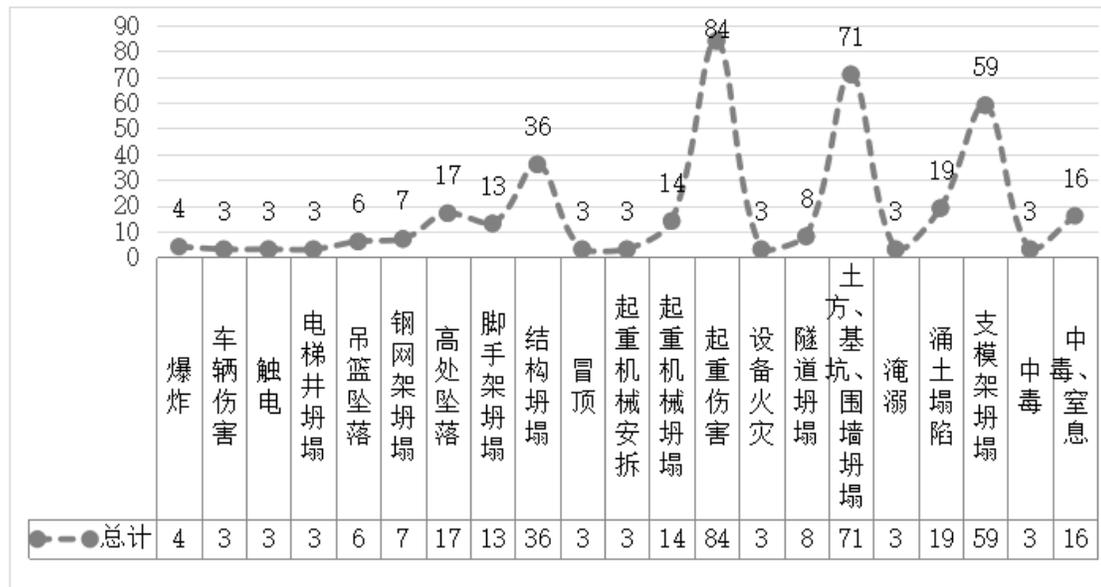
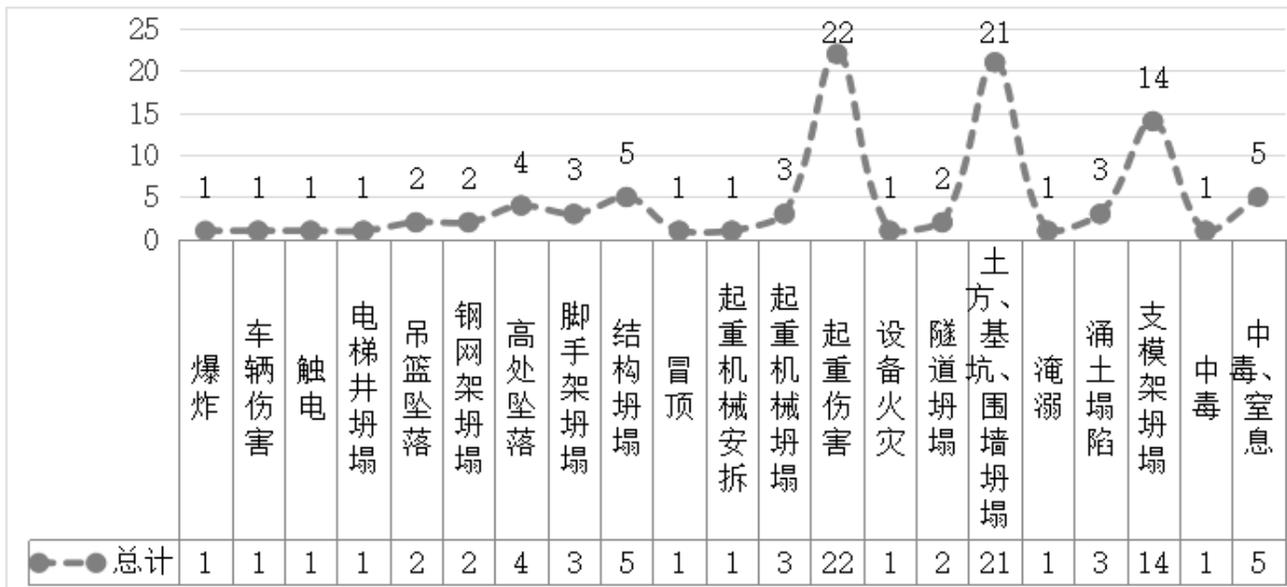


2016-2019年房屋市政工程生产安全事故省份事故起数分布情况



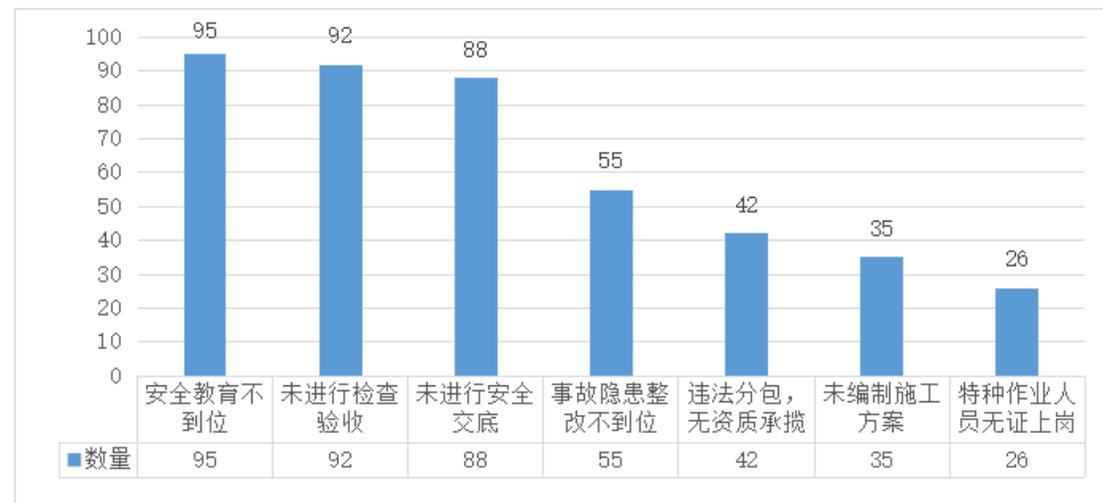
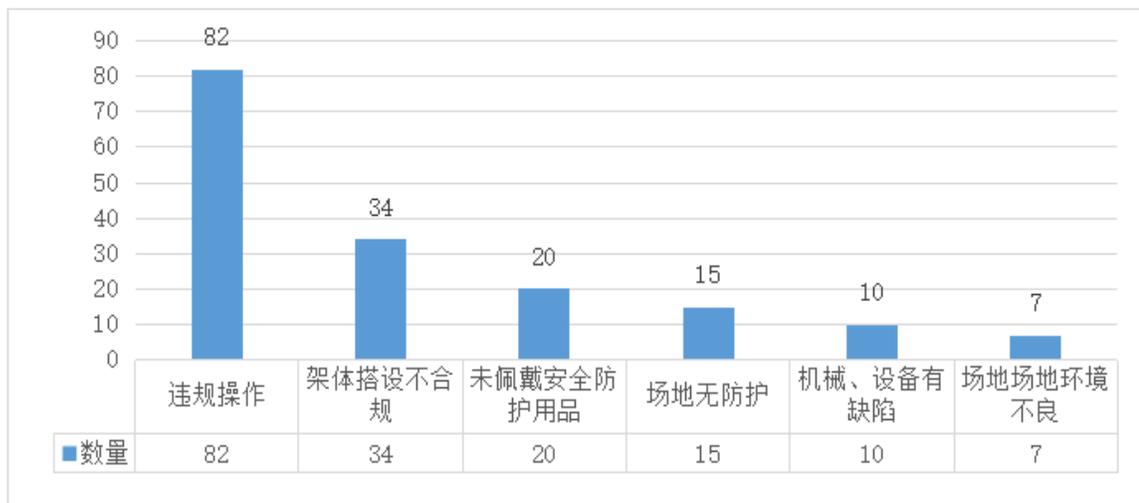
2016-2019年房屋市政工程生产安全事故省份死亡人数分布情况

# 事故类型维度



2016-2019年房屋市政工程较大及以上生产安全事故类型占比情况

2016-2019年房屋市政工程较大及以上生产安全事故类型伤亡人数情况



2016-2019年房屋市政工程较大及以上生产安全事故直接原因分析

2016-2019年房屋市政工程较大及以上生产安全事故间接原因分析

序号	发生事故的主要原因	发生次数	占总数的比例
1	工程勘察的失误	3	2.9%
2	<b>基坑设计失误</b>	<b>35</b>	<b>34.0%</b>
3	荷载取值错误	5	4.9%
4	<b>水处理不当</b>	<b>22</b>	<b>21.4%</b>
5	支撑结构失稳	4	3.88%
6	锚固结构失稳	7	7.0%
7	忽视基坑稳定性	6	5.8%
8	施工方法错误	5	4.9%
9	工程监测失误	1	0.97%
10	<b>工程管理失误</b>	<b>8</b>	<b>7.76%</b>
11	相邻施工影响	5	4.9%
12	盲目降低造价	2	1.9%



## 中华人民共和国住房和城乡建设部

Ministry of Housing and Urban-Rural Development of the People's Republic of China (MOHURD)

www.mohurd.gov.cn

2020年2月24日 星期一  检索  电子邮箱: 用户名  密码  登录 [设为首页](#) [收藏本站](#)

您现在的位置: 首页>法制建设>住房和城乡建设部规章

索引号: 000013338/2018-00069	主题信息: 其他
发文单位: 住房城乡建设部	生成日期: 2018年03月08日
文件名称: 危险性较大的分部分项工程安全管理规定	有效期: 2018年06月01日生效
文号: 中华人民共和国住房和城乡建设部令第37号	主题词:
废止立情况: 2019年3月13日依据《住房和城乡建设部关于修改部分部门规章的决定》(中华人民共和国住房和城乡建设部令第47号)修改	

### 危险性较大的分部分项工程安全管理规定

《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》已经2018年2月12日第37次常务会议审议通过, 现予发布, 自2018年6月1日起施行。

住房和城乡建设部部长 王蒙徽  
2018年3月8日



## 中华人民共和国住房和城乡建设部

Ministry of Housing and Urban-Rural Development of the People's Republic of China (MOHURD)

www.mohurd.gov.cn

2019年9月24日 星期二  检索  电子邮箱: 用户名  密码  登录 [设为首页](#) [收藏本站](#)

您现在的位置: 首页>政策发布

索引号: 000013338/2018-00134	主题信息: 工程质量安全
发文单位: 中华人民共和国住房和城乡建设部办公厅	生成日期: 2018年05月17日
文件名称: 住房城乡建设部办公厅关于实施《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》有关问题的通知	有效期:
文号: 建办质〔2018〕31号	主题词:

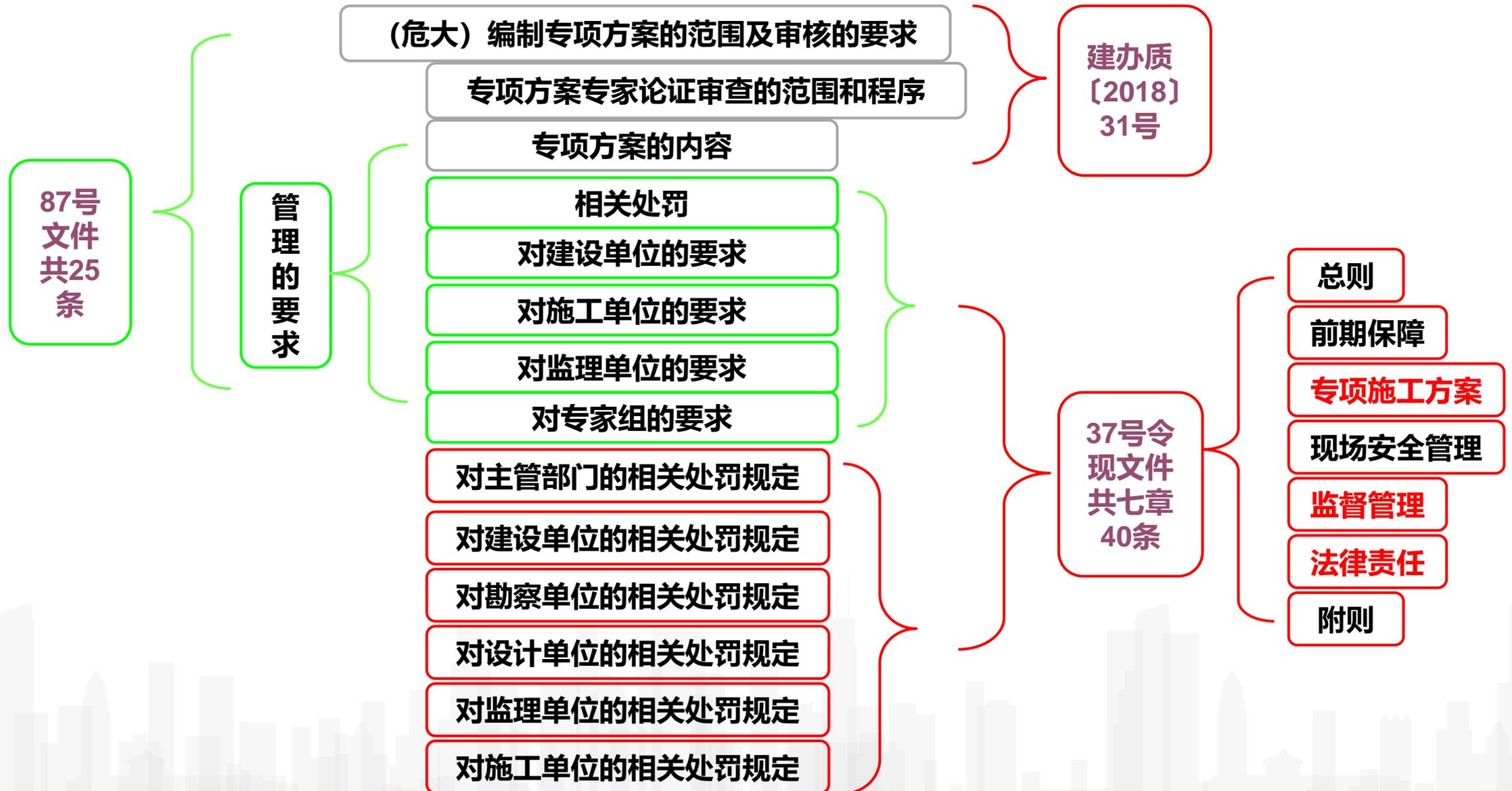
### 住房城乡建设部办公厅关于实施《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》有关问题的通知

各省、自治区住房城乡建设厅, 北京市住房城乡建设委、天津市住房城乡建设委、上海市住房城乡建设管委、重庆市住房城乡建设委, 新疆生产建设兵团住房城乡建设局:

为贯彻落实《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》(住房城乡建设部令第37号), 进一步加强和规范房屋建筑和市政基础设施工程中危险性较大的分部分项工程(以下简称危大工程)安全管理, 现将有关问题通知如下:

一、关于危大工程范围

# 37号令修订的主要内容



## 住房和城乡建设部办公厅文件

建办质〔2021〕48号

### 住房和城乡建设部办公厅关于印发危险性较大的分部分项工程专项施工方案编制指南的通知

各省、自治区住房和城乡建设厅，直辖市住房和城乡建设（管）委，新疆生产建设兵团住房和城乡建设局：

为进一步加强和规范房屋建筑和市政基础设施工程中危险性较大的分部分项工程安全管理，提升房屋建筑和市政基础设施工程安全生产水平，我部组织编写了《危险性较大的分部分项工程专项施工方案编制指南》。现印发给你们，请结合实际参照执行。



（此件主动公开）

为进一步规范危大工程专项施工方案编制，提高其指导建筑施工的科学性及规范性，有效管控和化解重大安全风险，有必要对《住房和城乡建设部办公厅关于实施〈危险性较大的分部分项工程安全管理规定〉有关问题的通知》中的“专项施工方案内容”作进一步明确、细化，使之规范化、标准化，为此住房和城乡建设部组织编写了《指南》。

加强危大工程管理是落实《全国安全生产专项整治三年行动计划》的重要内容之一，编制专项施工方案是危大管理的核心，也是有效管控和化解重大事故风险的重要抓手。《指南》于2020年下半年开始研究编制，并两次在全国范围内征求意见，汇集了全国施工、设计等相关单位以及高等院校、研究机构的经验。制定和推广应用《指南》，对于督促参建各方和主管部门强化风险管控意识、落实风险管控责任、细化施工过程防范措施、提升应急处置能力、有效遏制群死群伤事故发生、保障施工过程安全平稳均具有极为重要的意义。

《指南》包括**基坑工程、模板支撑体系工程、起重吊装及安装拆卸工程、脚手架工程、拆除工程、暗挖工程、建筑幕墙安装工程、人工挖孔桩工程和钢结构安装工程**共9类危险性较大的分部分项工程。

## 明确细化危大工程专项施工方案的主要内容。

在《住房和城乡建设部办公厅关于实施〈危险性较大的分部分项工程安全管理规定〉有关问题的通知》中“专项施工方案内容”所列九章的基础上，《指南》进一步**明确、细化**了各章所包含的“节”及其包含的内容。

### 二、关于专项施工方案内容

危大工程专项施工方案的主要内容应当包括：

- (一) 工程概况：危大工程概况和特点、施工平面布置、施工要求和技术保证条件；
- (二) 编制依据：相关法律、法规、规范性文件、标准、规范及施工图设计文件、施工组织设计等；
- (三) 施工计划：包括施工进度计划、材料与设备计划；
- (四) 施工工艺技术：技术参数、工艺流程、施工方法、操作要求、检查要求等；
- (五) 施工安全保证措施：组织保障措施、技术措施、监测监控措施等；
- (六) 施工管理及作业人员配备和分工：施工管理人员、专职安全生产管理人员、特种作业人员、其他作业人员等；
- (七) 验收要求：验收标准、验收程序、验收内容、验收人员等；
- (八) 应急处置措施；
- (九) 计算书及相关施工图纸。



### 一、基坑工程

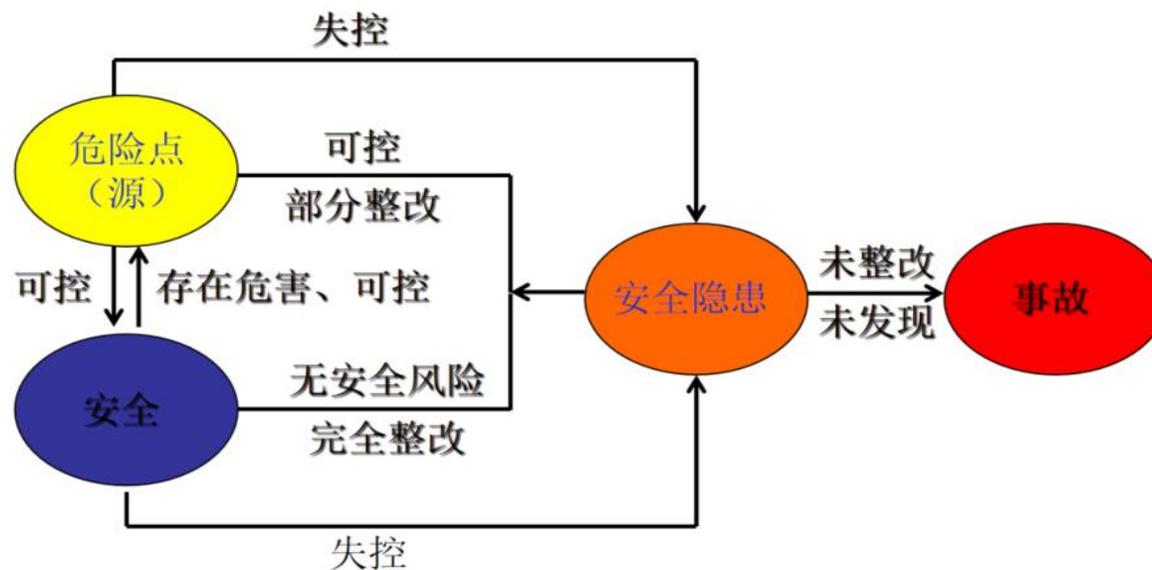
#### (一) 工程概况

- 1. 基坑工程概况和特点：
  - (1) 工程基本情况：基坑周长、面积、开挖深度、基坑支护设计安全等级、基坑设计使用年限等。
  - (2) 工程地质情况：地形地貌、地层岩性、不良地质作用和地质灾害、特殊性岩土等情况。
  - (3) 工程水文地质情况：地表水、地下水、地层渗透性与地下水补给排泄等情况。
  - (4) 施工地的气候特征和季节性天气。
  - (5) 主要工程量清单。
- 2. 周边环境条件：
  - (1) 邻近建（构）筑物、道路及地下管线与基坑工程的位置关系。
  - (2) 邻近建（构）筑物的工程重要性、层数、结构形式、基础形式、基础埋深、桩基础或复合地基增强体的平面布置、桩长等设计参数、建设及竣工时间、结构完好情况及使用状况。
  - (3) 邻近道路的重要性、道路特征、使用情况。
  - (4) 地下管线（包括供水、排水、燃气、热力、供电、通信、消防等）的重要性、规格、埋置深度、使用情况以及废弃的供、排水管线情况。
    - (5) 环境平面图应标注与工程之间的平面关系及尺寸，条件复杂时，还应画剖面图并标注切割线及剖面号，剖面图应标注邻近建（构）筑物的埋深、地下管线的用途、材质、管径尺寸、埋深等。
    - (6) 临近河、湖、管渠、水坝等位置，应查阅历史资料，明确汛期水位高度，并分析对基坑可能产生的影响。
    - (7) 相邻区域内正在施工或使用的基坑工程状况。
    - (8) 邻近高压线铁塔、信号塔等构筑物及其对施工作业设备限高、限接距离等情况。
- 3. 基坑支护、地下水控制及土方开挖设计（包括基坑支护平面、剖面布置，施工降水、帷幕隔水，土方开挖方式及布置，土方开挖与加撑的关系）。
- 4. 施工平面布置：基坑围护结构施工及土方开挖阶段的施工总平面布置（含临水、临电、安全文明施工场要求及危大工程标识等）及说明，基坑周边使用条件。
- 5. 施工要求：明确质量安全目标要求，工期要求（本工程开工日期、计划竣工日期），基坑工程计划开工日期、计划完工日期。
- 6. 风险辨识与分级：风险因素辨识及基坑安全风险分级。
- 7. 参建各方责任主体单位。

## 专项施工方案中可采取风险辨识与分级。

《指南》在“工程概况”一章中，增加了“**风险辨识与分级**”一节，提出可对专项施工方案所涉及的分部分项工程进行风险因素辨识及安全风险分级，并建议制定相应的风险应对措施和风险分级管控措施。（如下图模板工程中的风险辨识）

风险里包含多种发生的因素，隐患只是其中之一，而不是全部因素。排除隐患可以达到降低风险的目的，但不能消除风险，风险不可能为零。



## 细化应急处置措施。

应急处置措施中除应明确应急处置组织机构与职责、相关单位及人员职责、应急物资准备等内容外，也应明确**应急事件**及其应急措施。《指南》明确了应急事件是指专项施工方案所涉及的危大工程施工过程中可能发生的**重大事故隐患**和**主要风险事故**。

### (八) 应急处置措施

1. 应急处置领导小组组成与职责、应急救援小组组成与职责,包括抢险、安保、后勤、医救、善后、应急救援工作流程、联系方式等。

2. 应急事件（重大隐患和事故）及其应急措施。

3. 周边建（构）筑物、道路、地下管线等产权单位各方联系方式、救援医院信息(名称、电话、救援线路)。

4. 应急物资准备。



### 关于《房屋建筑和市政基础设施工程生产安全 重大隐患判定标准（征求意见稿）》 公开征求意见的通知

为准确判定并及时消除房屋建筑和市政基础设施工程生产安全重大隐患，根据《中华人民共和国安全生产法》《中华人民共和国建筑法》《中华人民共和国特种设备安全法》《建设工程安全生产管理条例》（国务院令393号）和《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（住房和城乡建设部令第37号）等法律、法规和部门规章，制定本标准，现向社会公开征求意见。

有关单位、个人可通过邮箱或书面方式提出反馈意见，意见反馈截止时间为2021年9月15日，具体联系方式如下：

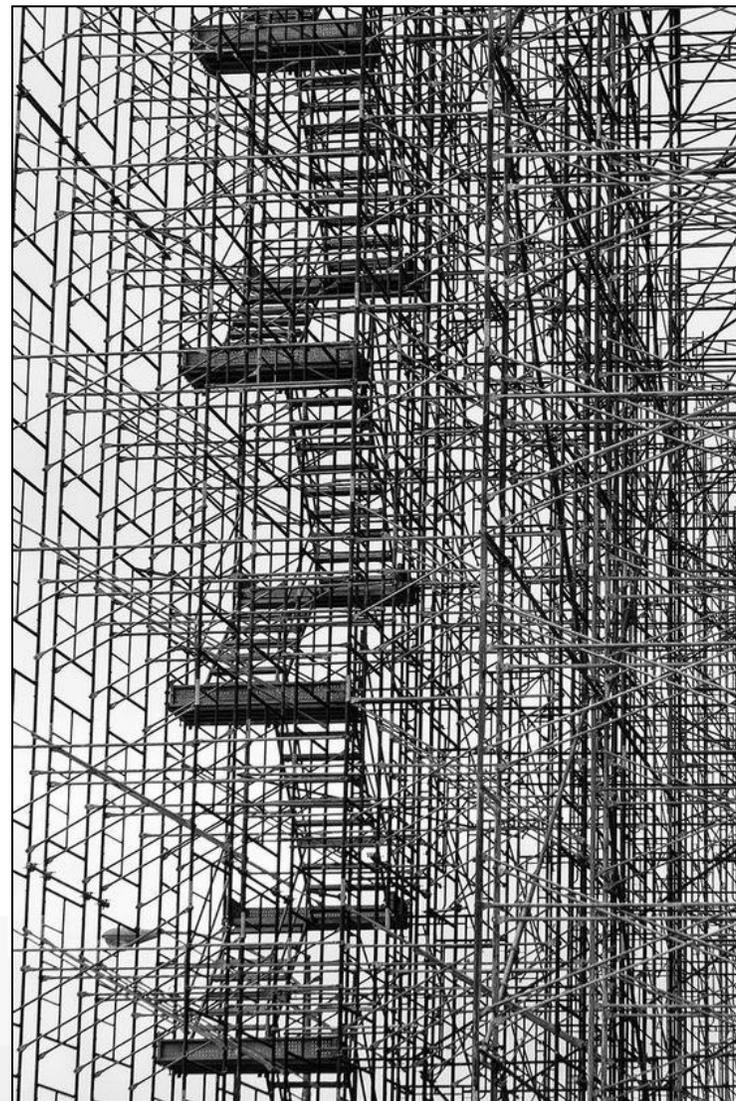
1.电子邮箱：anquanchu@mohurd.gov.cn

2.通信地址：北京市海淀区三里河路9号住房和城乡建设部工程质量安全监管司，邮编：100835。

附件：房屋建筑和市政基础设施工程生产安全重大隐患判定标准（征求意见稿）

住房和城乡建设部工程质量安全监管司  
2021年9月1日

施工安全管理
基坑工程
模板工程
脚手架工程
起重机械及吊装工程
高处作业类
施工临时用电类
有限空间作业类
拆除工程
暗挖工程
其他类



# 《判定标准》条文总览

条款	原文	说明
第一条	为准确认定、及时消除房屋建筑和市政基础设施工程生产安全重大事故隐患，有效防范和遏制群死群伤事故发生，根据《中华人民共和国建筑法》《中华人民共和国安全生产法》《建设工程安全生产管理条例》等法律和行政法规，制定本标准。	制定的目的 编制的依据
第二条	本标准所称重大事故隐患，是指在房屋建筑和市政基础设施工程（以下简称房屋市政工程）施工过程中，存在的危害程度较大、可能导致群死群伤或造成重大经济损失的生产安全事故隐患。	重大事故隐患的定义
第三条	本标准适用于判定新建、扩建、改建、拆除房屋市政工程的生产安全重大事故隐患。县级以上人民政府住房和城乡建设主管部门和施工安全监督机构在监督检查过程中可依照本标准判定房屋市政工程生产安全重大事故隐患。	适用的范围
第四、第十五条	该部分聚焦项目的安全管理缺失、人的不安全行为，明确企业不持安全生产许可证施工，安全管理人员、特种作业人员无证上岗和危大工程施工方案不论证等情形应判定为重大事故隐患。	人的行为和管理
第五至第十四条	该部分聚焦物的不安全状态，在深刻分析近年来群死群伤事故原因的基础上，明确了基坑工程、模板工程、脚手架工程、起重机械及吊装工程、高处作业类、施工临时用电类、有限空间类、拆除工程、暗挖工程及使用危及安全生产的施工工艺10类重大事故隐患包含的情形。	物的状态
第十六条	本标准自发布之日起执行。	2022年4月19日



# 核心内容

判定标准  
核心内容

## 1.安全管理

- (1) 企业安全生产许可证
- (2) 三类人员安全资格
- (3) 特种作业人员资格
- (4) 危大工程方案管理

## 2.基坑工程

- (7) 基坑周边防护
- (8) 基坑超挖
- (9) 基坑监测
- (10) 坍塌险兆

## 3.模板工程

- (11) 基础承载力
- (12) 施工荷载
- (13) 混凝土强度 (爬升拆除)

## 4.脚手架工程

- (14) 基础承载力
- (15) 连墙构件
- (16) 验收管理
- (17) 安全装置
- (18) 悬臂高度

## 5.起重吊装工程

- (19) 验收、登记
- (20) 塔机技术参数
- (21) 升降机技术参数
- (22) 作业前关键构件验收检查
- (23) 安全装置
- (24) 关键连接构件
- (25) 基础承载力

## 6.高处作业

- (26) 支撑结构基础承载力和防倾装置
- (27) 屋架失稳措施
- (28) 操作平台安装

## 7.施工用电

- (29) 特殊作业环境

## 8.有限空间

- (30) 作业许可
- (31) 作业监护

## 9.拆除工程

- (32) 作业顺序

## 10.暗挖工程

- (33) 带水作业
- (34) 涌水涌沙结构变形

## 11.四新应用

- (35) 新技术、工艺、设备、材料

## 12.其他

- (36) 其他违法规定现实危险

- **安全管理是一项较为复杂的系统性工作，对管理者综合能力要求极强的一项工作。**
- **安全不能出事，出事后责任必追究，且处罚越来越严格。**
- **安全管理者职责非常明确，管理职责必须落实到位。** 《中华人民共和国刑法修正案（十一）》
- **现实危险性极大：塔吊顶升作业现场不具备安全条件、塔吊顶升作业违反操作规程、现场塔吊操作人员操作证已过期注销但仍继续驾驶塔吊；该项目安全员未将塔吊顶升作业情况告知监理单位，也未对塔吊顶升作业现场进行全程管理；同时，塔吊安拆维保业务中介未通过具有安拆维保资质的平台擅自将无工作单位的人员安排至工地从事塔吊顶升作业。“塔吊作业属高处作业，虽未发生亡人事故，但该工地管理混乱，极易发生人员伤亡事故，具有现实危险性于6月18日依法对本案3名涉嫌危险作业罪的犯罪嫌疑人刑事拘留。**
- **《中华人民共和国刑法修正案（十一）》共计四十八项内容，值得注意的是第一百三十四条第二款修改为：“强令他人违章冒险作业，或者明知存在重大事故隐患而不排除，仍冒险组织作业，因而发生重大伤亡事故或者造成其他严重后果的，处五年以下有期徒刑或者拘役；情节特别恶劣的，处五年以上有期徒刑。”**



## 小结

**作为安全管理从业者，掌握哪些知识？如何管才能？  
才能有效的预防事故的发生。**



## 第二章

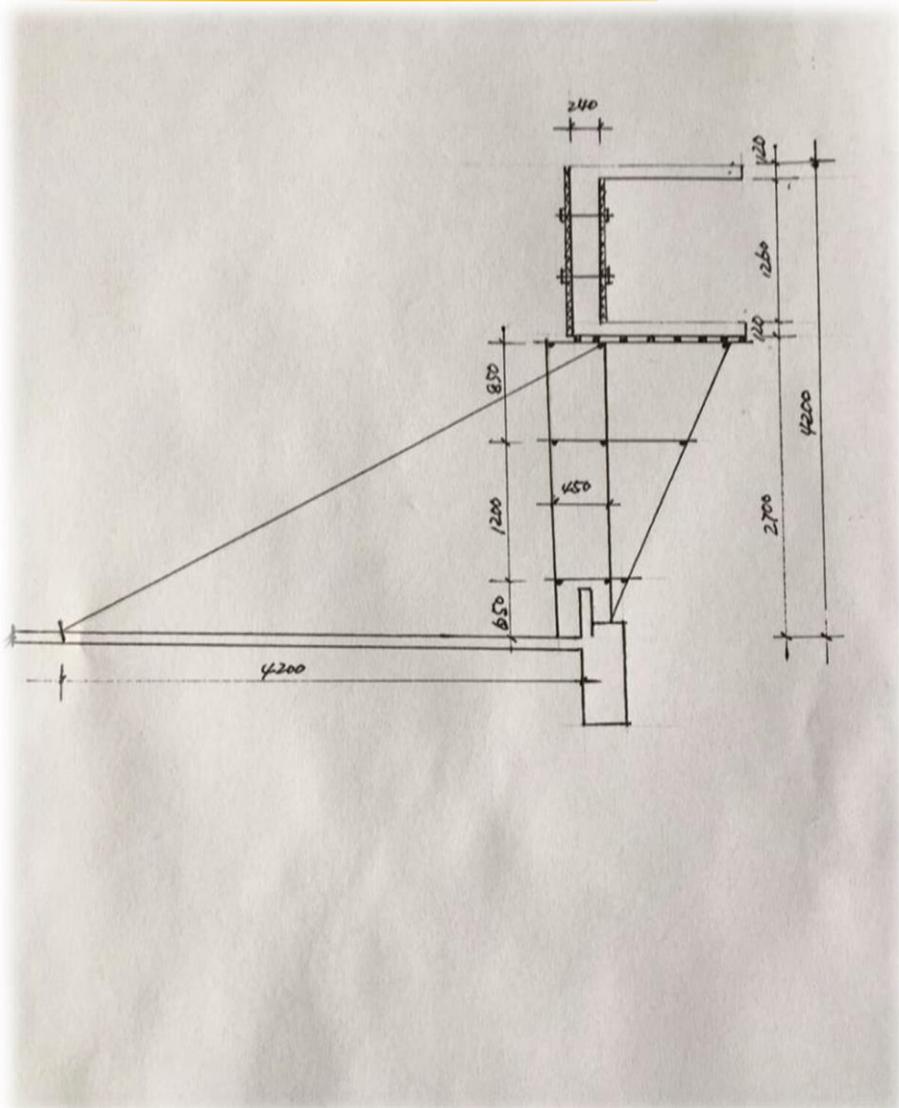
危大工程关键技术节点及安全事故防范措施；

- 2020年10月8日上午10时50分许，陆河县水唇镇一在建工地天面构架浇筑时模板支撑发生坍塌事故。据悉，事故造成9人伤亡，其中7人抢救无效死亡，1人重伤，1人轻伤。

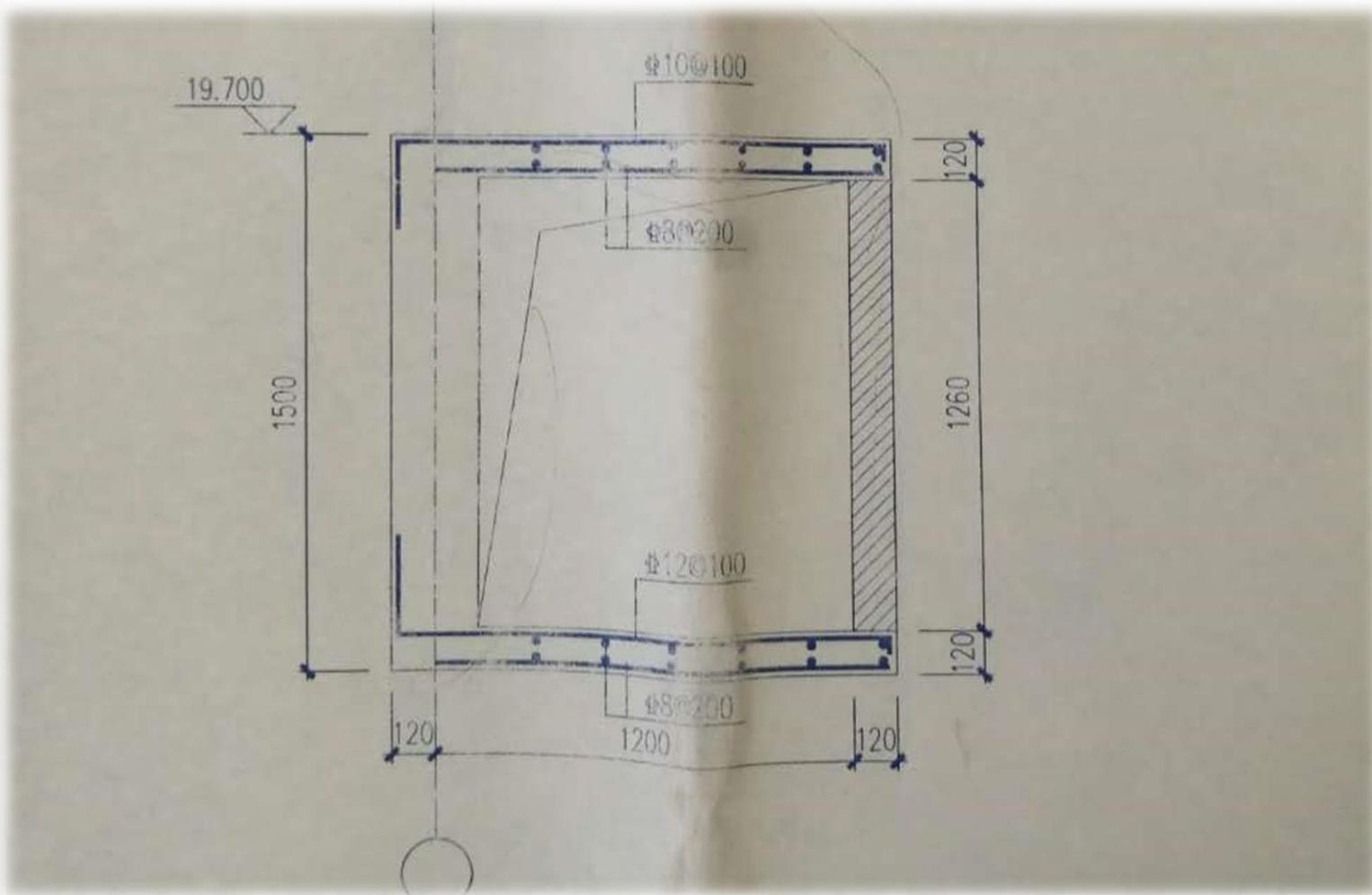


- 2019年1月25日下午，由浙江\*\*集团有限公司总承包施工的金华东阳市##**家居用品市场工程**，在屋面浇捣混凝土过程中，发生一起坍塌事故，造成5人死亡、5人受伤。





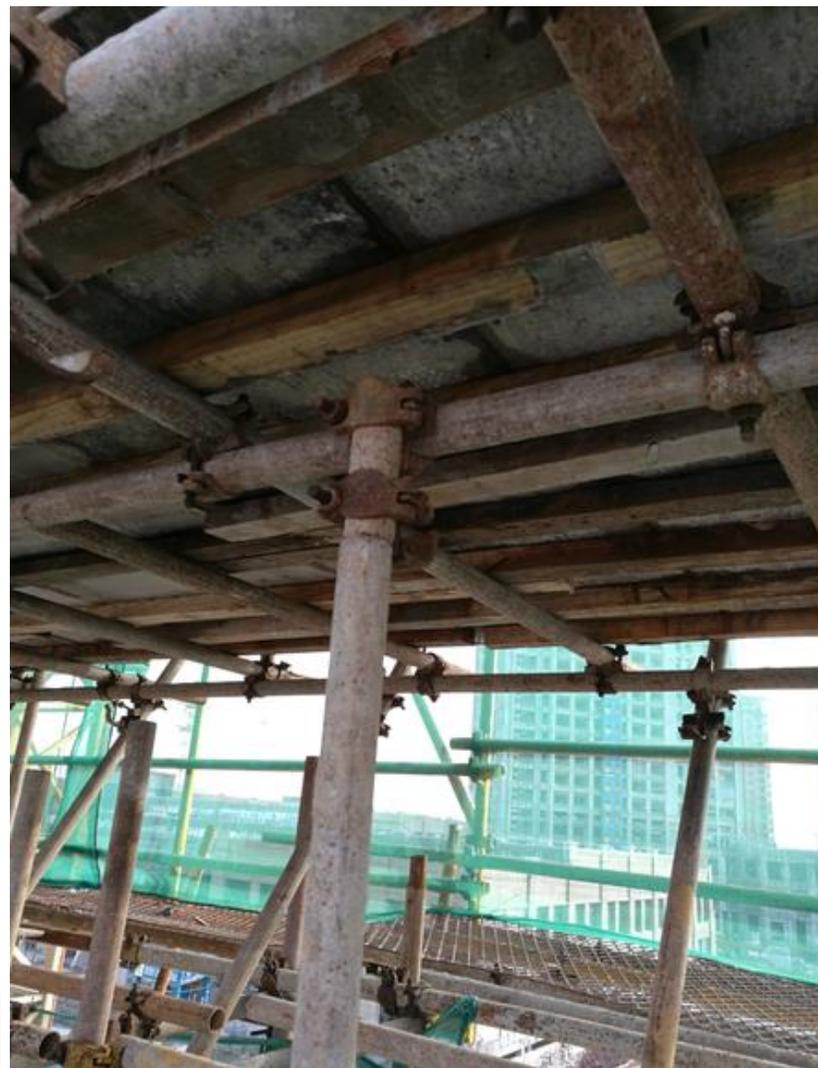
坍塌部位支模架做法示意



坍塌部位梁板结构



未塌待浇部位模板支架示意



未塌待浇部位模板支架示意



未塌待浇部位模板支架示意

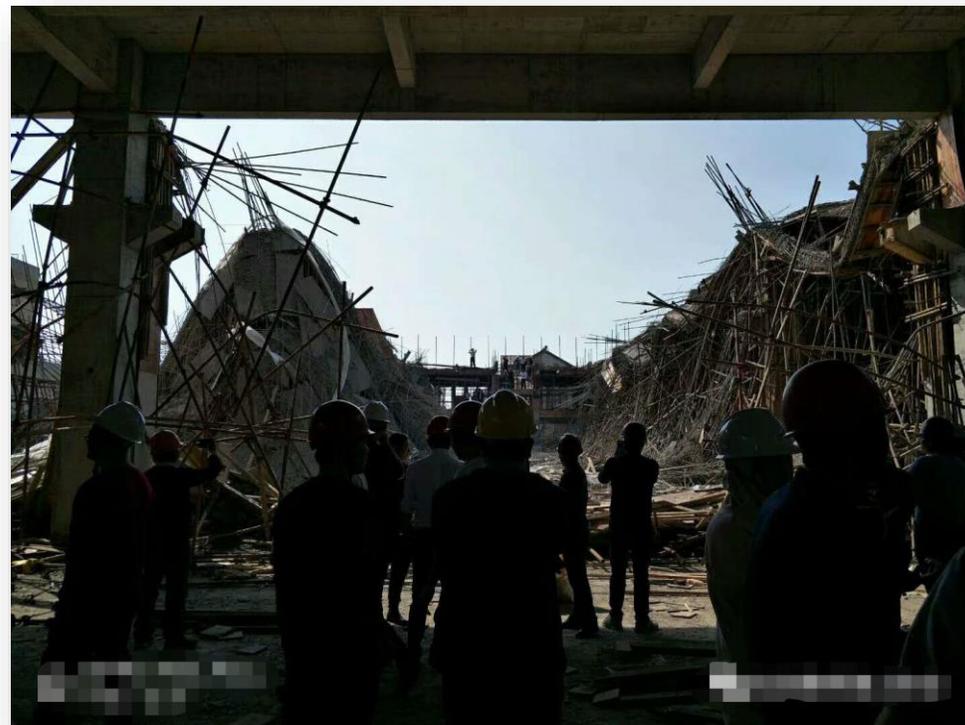


**屋面残留固定斜撑杆的预埋钢管**



**预埋钢管与扣件**

- 2019年1月18日，由浙江\*\*建设有限公司总承包施工的湖州市吴兴区东林镇工业功能区南区年产28万吨功能性差别化纤维项目-1#成品**仓库工程**，发生一起内脚手架坍塌事故，造成2人死亡、4人受伤。
- 2019年4月7日下午嘉善县姚庄由上海\*\*集团有限公司承保施工的浙江任和精密机械有限公司**1号厂房**项目发生支模架坍塌事故。



- 2020年6月27日10时17分，位于佛山市顺德区高新区西部启动区D-XB-10-03-A-04-2地块项目8号楼在浇筑屋面构造梁过程中发生一起坍塌事故，造成3人死亡、1人受伤。
- 直接原因：施工单位搭设的8号楼屋面构造梁柱模板支架不合理，屋面构造梁存在偏心现象而未采取有效防范措施，当屋面构造梁柱浇筑混凝土时，随着荷载越来越大，产生的偏心力矩也越来越大，引起斜立杆失稳导致模架向外倾覆倒塌。



- 首先是对**脚手架和支架**之间的概念有点模糊问题。80年代以后，我国建筑的结构有了很大变化，许多建筑物的体积和空间都越来越向高大、宏伟方面发展。由于扣件式脚手架的先天不足的原因，承载能力不够，不能承担支架的任务了。但实际工况中依旧存在大量的扣件传力现象。
- 其次是在施工应用中，许多施工企业在模板工程施工前，**没有进行模架设计和刚度验算**。

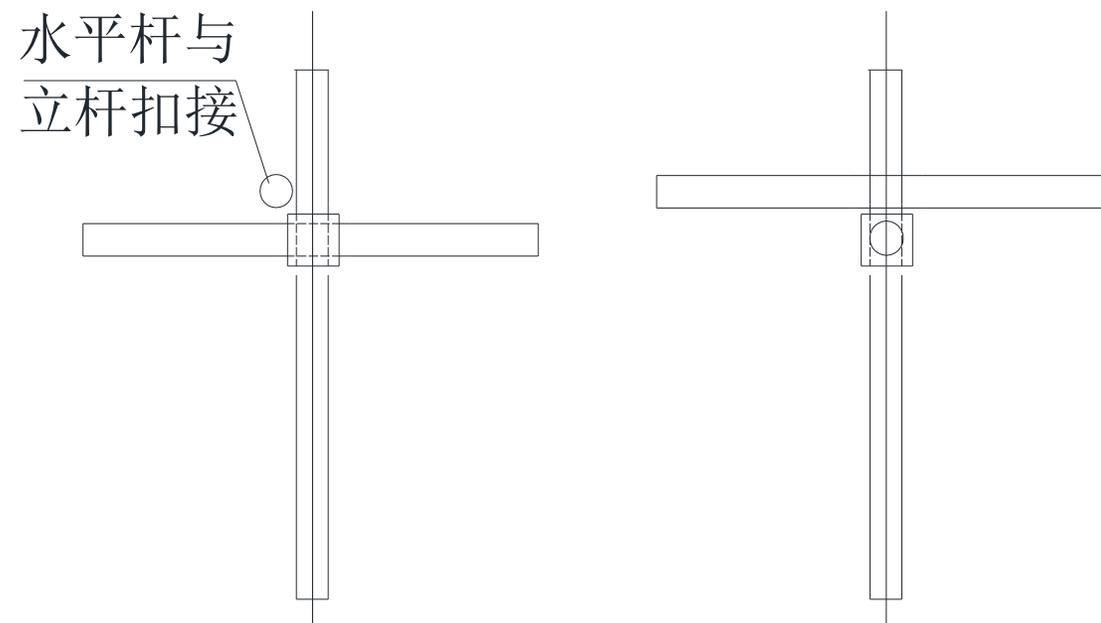
扣件式钢管脚手架坍塌伤亡表

表1

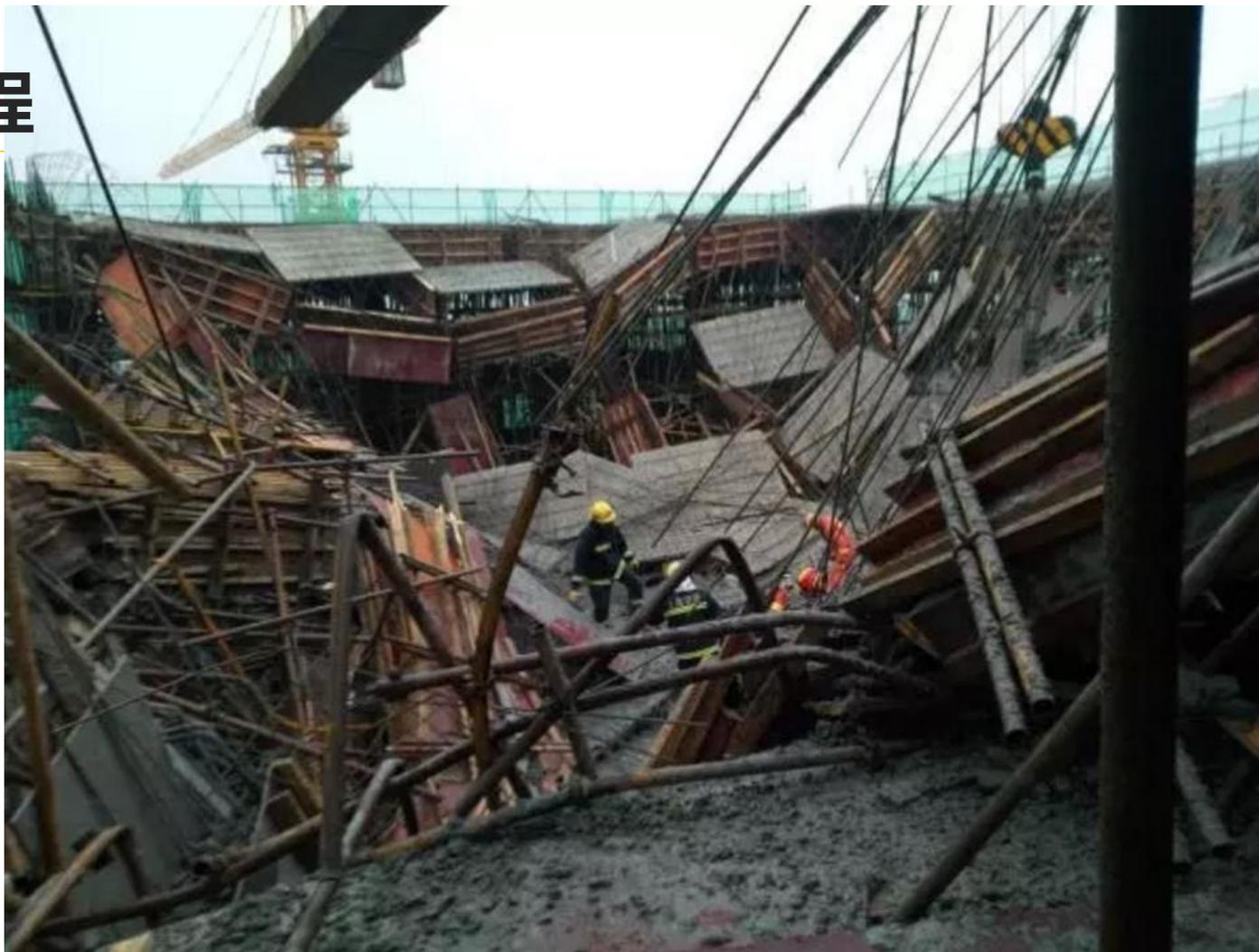
年 份	坍塌事故 (次)	受伤人数 (人)	死亡人数 (人)	备 注
2001	8	25	15	
2002	12	95	38	
2003	8	102	40	
2004	20	166	55	
2005	16	103	46	
2006	14	61	31	
2007	24	116	65	
2008	24	113	40	
2009	31	105	39	
2010	44	172	53	
合计	201	1958	422	



《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术标准》T/CECS 699-2020：构造二节点满堂脚手架：节点处受力水平杆与立杆扣接，其垂直下方水平杆与立杆扣接，且扣件顶紧上方扣件的满堂脚手架，宜用于安全等级Ⅱ级的支撑系统，也可用于作业脚手架。用于作业脚手架时，应按作业脚手架规定的荷载取值计算。



构造二节点简图



- 2018年6月24日下午16:40时许，上海市奉贤区海湾镇海农公路-海兴路路口东南角的碧桂园项目售楼处6层屋面混凝土浇筑过程中出现模架坍塌，坍塌面积约300平方米，现事故造成1人死亡，9人不同程度受伤。

## 直接原因：

部分主梁、次梁梁底未按“梁底每根立杆承担 $0.24\text{m}^3$ 混凝土的体积”的原则布置梁底立杆。支模架的构件搭设未按上海市工程建设规范《钢管扣件式模板垂直支撑系统安全技术规程》(DG/TJ08-16-2011)的规定执行，水平杆、剪刀撑**局部缺失**、扫地杆**全部未设**。由于以上诸多问题的存在，当混凝土由西向东浇至于7-8轴间 $400\text{mm}\times 1300\text{mm}$ 的F轴时，该梁底扣件失效，梁底立杆失稳，而后梁侧立杆**扣件失效**，**立杆失稳**。F轴梁段垮塌进而拖动该梁西南已浇区域近 $210\text{m}^2$ 的模架坍塌。

解析：为何梁底每根立杆承担 $0.24\text{m}^3$ ，根据相关事故报告其梁底存在扣件传力，根据DG/TJ08-16-2011（其他规范亦通）单扣件其抗滑能力在 $8\text{kN}$ ，双扣件其能力为 $12\text{kN}$ ，但是考虑扣件本身腐蚀等因素一般要对荷载进行一定折减，故很多规范规定扣件传力立杆规定取值不大于 $12\text{kN}$ ，特别是超危工程规定在 $10\text{kN}$ 。

- (1) 黄飞荣，\*\*公司项目负责人。作为施工单位项目负责人，对事故发生负有直接领导责任，建议移送公安机关处理。
- (2) 王光平，\*\*公司生产经理。作为现场直接负责验收和联系**混凝土泵站**的责任人对事故发生负有直接责任，建议移送公安机关处理。
- (3) 夏国坤，\*\*公司项目**安全员**。作为项目**专职安全生产管理人员**对事故发生负有直接责任，建议移送公安机关处理。

**解析：**住建部令[2018]第37号第十七条 项目专职安全生产管理人员应当对专项施工方案实施情况进行现场监督，**对未按照专项施工方案施工的，应当要求立即整改，并及时报告项目负责人，项目负责人应当及时组织限期整改。**

序号	常见表现
1	不编制方案，任由工人凭经验搭设
2	按一般满堂脚手架做法搭设重载和高大支架
3	不对进场材料进行检查验收
4	“来者不拒”，使用不合格、有变形和缺陷的材料
5	不设扫地杆或设置过高
6	不控制立杆的伸出长度
7	不控制可调支座丝杆的直径和工作长度
8	立杆采用搭接接长
9	临时加设悬空（连在横杆上）支顶立杆
10	横杆直接承传重型梁板荷载



序号	常见表现
11	相接架体构架尺寸不配合，横杆不能拉通
12	随意去掉构架结构横杆和斜杆（剪刀撑）
13	节点未按规定要求装设和紧固
14	立杆底部不设座、垫，部分立杆悬空或不稳
15	架体垂直和水平偏差过大
16	随意改变浇筑工艺和程序
17	在局部作业面上集中过多的人员和机具
18	盲目使用、随意增加架面荷载
19	未经监理同意，就进行搭设和浇筑
20	不设专人进行搭设和浇筑安全监护

# 事故概况

- 2021年10月2日凌晨1时30分左右，在临平区荷禹路和新洲路交叉口的地铁9号线道路恢复工程，施工单位组织进行基坑开挖及地下污水管安装施工时，发生一起基坑坍塌事故，造成2人死亡，直接经济损失约350万。
- 施工总包单位项目**安全员，项目实际负责人**、劳务分包单位**现场负责人和施工员**等4人涉嫌重大责任事故罪，**建议将以上4名人员移交司法机关依法追究其刑事责任。**





- 1.放坡系数不符合要求。**专项施工方案要求基坑分两次降坡，从原地面放坡系数为0.75（原地面往下深0.5-1.0米），二次放坡系数为0.33（机械操作面往下2.0-3.0米）。经现场实际测量，基坑仅为一次降坡，一次性放坡系数为0.21。基坑放坡系数不满足专项施工方案要求。
  - 2.基坑边堆土情况不符合要求。**专项施工方案要求沟槽坡顶堆土距离要 $\geq 3$ 米，堆土高度 $\leq 1.5$ 米，台阶宽度至少1米。经现场实际测量，沟槽坡顶与堆土距离为0，基坑东侧堆土高度至少2.2米（测量时），堆土集中在基坑东侧，基坑西侧有少量堆土，基坑北侧和南侧均无堆土。基坑边堆土不满足方案要求。
  - 3.机械设备投入情况不符合要求。**方案要求投入履带式挖土机2台，一台挖机进行土方开挖，另一台挖机在地面上进行土方往外侧的翻运。经现场质询，实际施工时只有1台挖土机进行开挖作业，并无第2台挖机进行堆土的翻运作业。机械设备投入不满足方案要求。
  - 4.沟槽内安全措施情况不符合要求。**专项施工方案要求槽内应设置作业行走的跳板，实际并未设置。沟槽内安全措施不满足方案要求。
- 施工单位未按专项施工方案进行施工，选择在基坑东侧一侧堆土，且堆土紧挨基坑边缘，堆土高度偏高、坡度不足；另一方面，开挖堆土处于松散状态，粘聚力偏低，在不能保证堆土坡度的情况下，现场同时存在施工振动荷载，堆土产生滑落坍塌，造成事故。**



### 专项施工方案不能指导施工

- 表明基坑开挖深度均不大于3米，但是现场实际测量基坑开挖深度大于4.2米。方案未涉及开挖深度超过3米时的技术要求和安全措施等相关内容。
- 未明确设置施工人员上下沟槽安全梯，不满足方案编制依据《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268-2008第4.3.7条5款。
- 未考虑夜间施工情况，缺少夜间施工技术与安全保障要求，无法指导夜间施工作业。

### 安全交底、培训教育不到位

- 劳务分包单位对建筑机械使用安全技术规程、现场基坑开挖施工方案和作业危险因素等技术交底不足。
- 现场施工人员安全意识淡薄，对三级安全教育、安全技术交底、进场安全教育未能引起足够重视，是导致事故发生的间接原因之一。

### 安全隐患排查工作落实不到位

劳务分包单位及主要负责人对基坑开挖平整作业现场没有认真进行安全检查，没有及时发现现场作业违反专项方案相关规定，存在放坡系数、基坑边堆土、机械设备投入、沟槽内安全措施不符合专项方案要求的安全隐患，是导致事故发生的间接原因之一。

### 现场监理安全管理不到位

项目现场监理负责人对施工作业安全管理履职不到位，没有及时制止违规施工作业，是导致事故发生的间接原因之一。

### 建设单位安全生产责任未落实。



# 金牛区万圣新居 “2019.9.26” 较大坍塌事故3死



## 事故概况

- 2019年9月26日21时10分许，成都市金牛区天回街道万圣新居E地块4号商业楼西北侧基坑边坡突然发生局部坍塌，将正在绑扎基坑墩柱的两名工人和一名管理人员掩埋，事故共造成3人死亡。





**4号商业楼基坑开挖放坡系数不足且未支护，基坑壁砂土在重力和外力作用下发生局部坍塌。**

**1. 基坑开挖放坡系数不足。**经现场勘查，基坑深度约4.05m，按基坑设计及支护方案，该基坑采取放坡方式进行施工，设计规定放坡系数为**1:0.4**，施工单位编制的《4#楼土方开挖专项施工方案》（以下简称《方案》），确定基坑采用放坡系数为**1:1**，**分层开挖**，实际该基坑9月23日机械**一次开挖成形**，**放坡系数未达到规范要求**。

**2. 基坑壁土质不良且未支护。**事故基坑壁局部为粉质砂土，9月23日机械开挖成形后暴露在空气中，连日晴天导致砂土中水分蒸发土层粘结力下降，同时基坑边缘距现场施工主车道距离过近，边坡承受荷载过大，基坑垮塌部位旁为小型绿化区**未硬化封闭**，对土质产生不利影响，加之边坡未支护，土层在**重力和外力共同作用下**发生局部坍塌。



## 公安机关已采取行政强制措施（2人）

1. 白某民，飞亨建筑公司施工**技术负责人**。施工现场管理不到位，涉嫌犯罪。10月1日，公安机关以涉嫌**重大劳动安全事故罪**采取强制措施。
2. 黄某，飞亨建筑公司施工现场**项目经理**，分包单位施工现场安全生产第一责任人，施工现场管理不到位，涉嫌犯罪。10月1日，公安机关以涉嫌**重大劳动安全事故罪**采取强制措施。
3. 白某娟，飞亨建筑公司**法人代表**。对本单位安全生产督促检查不力，其行为违反了《安全生产法》第十八条第一款第（五）项、《建设工程安全生产管理条例》第二十一条第一款的规定，对事故的发生负主要管理责任，依据《安全生产法》第九十二条第一款第（二）项之规定，建议处上一年年收入40%的罚款。



# 血的教训得出的防控经验

- 基坑或边坡施工如果采用放坡，**放坡系数**一定要依据设计要求。
- 基坑顶部要采取**截、排水**措施，严禁雨水冲刷边坡。
- 坡顶具备硬化条件的要及时**硬化**，防止雨水顺裂缝进入坡体土方加剧坍塌风险。
- 坡面如果是原土暴露表面未封闭，要采取**防雨水**措施，比如喷浆、覆盖薄膜等。
- 严格控制坡顶**动荷载**。
- 基坑边顶部材料堆放、设备使用必须符合相关规范及设计要求。





# 扬州市广陵区 “2019·4·10” 较大坍塌事故5死1伤

手机拍摄画面



**4月11日消息10日江苏省扬州市  
广陵区一工地基坑护坡局部发生坍塌**

- 该项目于2018年10月16日开工，事发时该项目处于住宅地基开挖阶段。其中，B104#住宅楼基坑设计开挖深度7.2m，实际开挖深度6.5m。第四级设计坡高2.45m，实际坡高3.21m；设计坡比1:0.70 - 1:0.80，实际坡比1:0.42。四建公司未按照设计坡比要求进行放坡，金泰公司曾多次在监理例会上要求进行整改。四建公司在未通过验收的情况下又对B104#住宅楼边坡进行了挂网喷浆作业，且未按照施工质量要求浇筑挂网喷浆混凝土。
- 2019年4月4日，四建公司在B104#住宅楼西北侧靠近基坑边电梯井集水坑无具体施工设计方案的情况下，组织相关人员进行开挖。
- 4月5日，工地未施工。
- 4月6日至8日，该项目存在零星作业现象。

4月9日，在未取得复工批准手续的情况下，现场负责人杨\*勇要求施工员凌宏友继续开挖该电梯井集水坑。上午7时左右，凌宏友安排工人、挖土机共同对该电梯井集水坑进行垂直挖掘作业。开挖后形成“坑中坑”，凌宏友并没有参照基坑支护方案要求进行放坡或采取其他安全防护措施。10时30分左右，电梯井集水坑北侧垂直挖至3m处发现坑底出现地下水反渗，经杨\*勇、凌\*友现场查看商议后，要求工人停止施工并对该电梯井集水坑复填土1m左右，随后进行了降水作业。因当日降雨，杨\*勇、凌\*友又安排人员用长约25米，宽约5米彩条布对边坡和该电梯井集水坑进行覆盖。

4月10日7时30分左右，凌\*友在查看了该电梯井集水坑未发现地下水反渗后，组织工人、挖掘机再次继续进行集水坑深挖作业，同时安排瓦工工头孙\*喜组织瓦工对该电梯井集水坑进行挡土墙砌筑作业。孙\*喜组织瓦工和杂工9人共计14人，由瓦工班组长耿\*忠现场指挥进行砌筑挡水墙作业。9时30分左右，该电梯井集水坑北侧发生局部坍塌，坡面上的挂网喷浆混凝土层随着边坡土体坠入集水坑，在集水坑里从事挡土墙砌筑作业的吴\*才、陈\*齐、杨\*所、周\*存、陈\*兴5人被埋，朱万筛逃生途中腿部受伤。

## （一）直接原因

施工单位未按施工设计方案，未采取防坍塌安全措施的情况下，在紧邻B104#住宅楼基坑边坡脚**垂直超深开挖电梯井集水坑**，降低了基坑坡体的稳定性，且坍塌区域坡面**挂网喷浆混凝土未采用钢筋固定**，是导致事故发生的直接原因。

## （二）间接原因

1. **项目管理混乱**。四建公司在工程项目存在安全隐患未整改到位的情况下，**擅自复工**；基坑作业**未安排安全员现场监护**；未按规定与相关人员签订劳动合同；未对瓦工进行安全教育培训、未进行安全技术交底。停工期间建设、项目管理、监理单位对施工现场零星作业现象均未采取有效措施予以制止；施工、监理人员履职不到位，均存在**冒充签字**。曲江公司将项目委托给不具备资质的花半里公司进行管理，且未按《项目管理合同》履行各自管理职责。

2. **违章指挥和违章作业**。四建公司未按设计方案施工，在B104#住宅楼基坑边坡、挂网喷浆混凝土未经验收的情况下，违章指挥人员垂直开挖电梯井集水坑；在电梯井集水坑**存在安全隐患的情况下**指挥瓦工从事砌筑挡水墙作业。



3. **监理不到位。**金泰公司发现B104#住宅楼基坑未按坡比放坡等安全隐患的情况下，**未采取有效措施予以制止；默认施工单位相关管理人员不在岗且冒充签字；**对四建公司坡面挂网喷浆混凝土未按方案采用钢筋固定，且混凝土质量不符合标准，**未采取措施；**监理合同上明确的专业监理工程师未到岗履职，公司安排其他监理人员代为履职并签字，其中**1人存在挂证**的现象。

4. **基坑支护设计和专项施工方案存在缺陷。**扬大设计院对该电梯井集水坑**未编制支护的结构平面图和剖面图，也未在施工前向施工单位和监理单位进行有效说明或解释。**四建公司编制的《基坑专项施工方案》中，也未编制该电梯井集水坑支护安全要求。四建公司和金泰公司未依法向扬大设计院报告设计方案存在的缺陷。同时，雨水对基坑坡面的冲刷和入渗增加了边坡土体的含水量，降低了边坡土体的抗剪强度。

5. **危大工程监控不力。**广陵区质安站在该项目开工后未进行深基坑专项抽查，在常规抽查时未发现工地零星施工现象，未发现建筑施工安全隐患，未按要求填写书面记录表。**曲江街道办事处**未按照区安全生产工作专题会议要求落实**属地责任**，未对深基坑等项目加强管理。

(一) 司法机关已采取措施的人员 (9人)

因涉嫌重大责任事故罪，已于2019年5月20日经广陵区人民检察院批准逮捕4人：

1. 杨\*勇，四建公司项目现场负责人，
2. 王\*祥，四建公司项目经理，
3. 凌\*友，四建公司项目B104#楼现场施工员，
4. 许\*华，四建公司项目B104#楼现场安全员。

因涉嫌重大责任事故罪，已于2019年5月13日经公安机关取保候审5人：

5. 耿\*忠，四建公司项目瓦工现场班组长，
6. 张\*，四建公司副总经理，分管安全生产工作，
7. 许\*风，四建公司项目现场实际技术负责人，
8. 刁\*勇，金泰公司项目总监理工程师，
9. 陆\*鹏，花半里公司副总经理，该项目负责人。



## (二) 事故责任人行政处罚建议 (8人)

1. 丁\*根，四建公司**法定代表人、总经理**。
2. 陈\*波，金泰公司该项目备案监理工程师。
3. 陈\*康，金泰公司该项目备案监理工程师，报请上级部门吊销其监理工程师注册证书，**5年内不予注册**。
4. 孙\*收，金泰公司该项目监理员，**冒用备案监理工程师陈道波名义**开展监理工作建议由市住建局依法查处。
5. 冯\*才，金泰公司该项目监理员，**无监理员相关证书**建议由市住建局依法查处。
6. 钱\*林，**扬大设计院副总工程师**，注册岩土工程师，该项目B2地块地下车库基坑设计负责人。建议由市住建局依法查处，并报请上级部门吊销其岩土工程师注册证书，**5年内不予注册**。
7. 马\*，**花半里公司该项目工程部经理、水电安装工程师**建议花半里公司与其解除劳动合同关系。
8. 杨\*鼎，**曲江公司该项目代表、聘用人员**，建议对其进行经济处罚，并解除劳动合同关系。



## (三) 建议给予党纪、政务处分人员 (14人)

1. 汤\*标, 广陵区质安站站长。建议对其予以留党察看一年, 政务撤职处分。
2. 刘\*军, 广陵区质安站工作人员, 广陵区质安站古运新苑工程安全负责人。建议对其予以降低岗位等级处分。
3. 周\*君, 广陵区住建局党委委员、副局长, 建议对其予以党内严重警告、政务记大过处分。
4. 张\*武, 广陵区住建局原党委副书记、局长, 建议对其予以党内警告、政务记过处分。
5. 戴\*欣, 曲江街道办事处安置建设办公室主任兼曲江公司法定代表人。建议对其党内严重警告处分, 并撤销其曲江街道办安置办主任职务。
6. 沈\*平, 曲江街道办事处原主任, 建议对其党内警告、政务记过处分。
7. 沈\*生, 曲江街道办事处纪检监察干事兼安置建设办公室副主任, 曲江街道办事处派驻曲江公司代表, 该项目负责人。建议对其予以留党察看一年, 政务撤职处分。

# 脚手架工程

## 项目概况

- 1.事故项目名称：海宁市长安镇新华三集团（H3C）电子信息产业园项目（生产区）EPC项目
- 2.项目内容：项目位于海宁市长安镇（高新区）启潮路西北侧、启辉路西南侧区域，项目总投资6亿元，为混凝土框架结构多层工业建筑，总建筑面积231455.87平方米，建设内容包括土建（含桩基）、基坑围护、安装、通风、消防、电梯、室外附属工程等。
- 3.脚手架概况：仓库二外脚手架采用多排扣件式钢管脚手架，现场搭设高度约19m，沿钢结构仓库外墙进行搭设，外架基础采用砼硬化，坡度约5%，立杆底部垫16#工字钢，工字钢与外墙平行设置。外架共搭设11步，底步1.0m，步距1.8m，纵距1.5m，横距1.2m，三排架体，采用3根单立杆搭设。

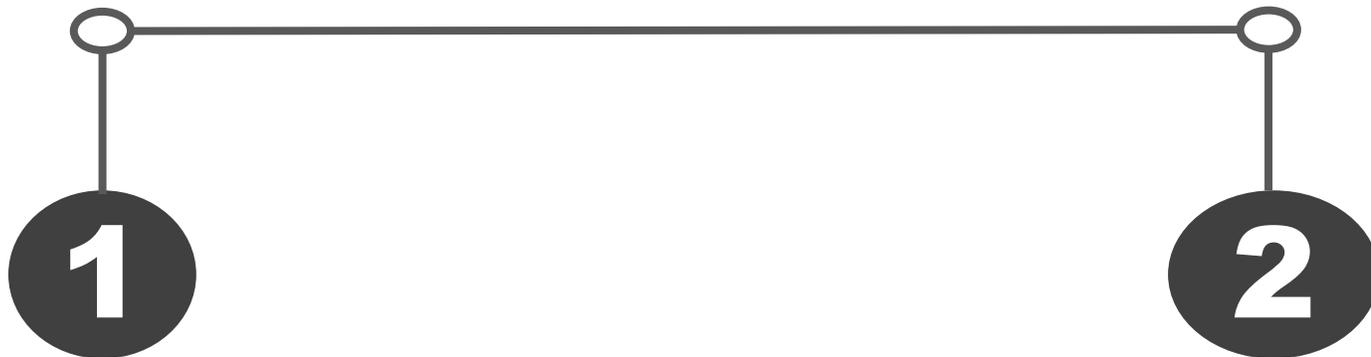
各责任主体：

建设单位：海宁仰山资产管理有限公司。

总承包单位：浙江##建设集团股份有限公司。

钢管租赁单位：东阳市德升建筑设备租赁站。

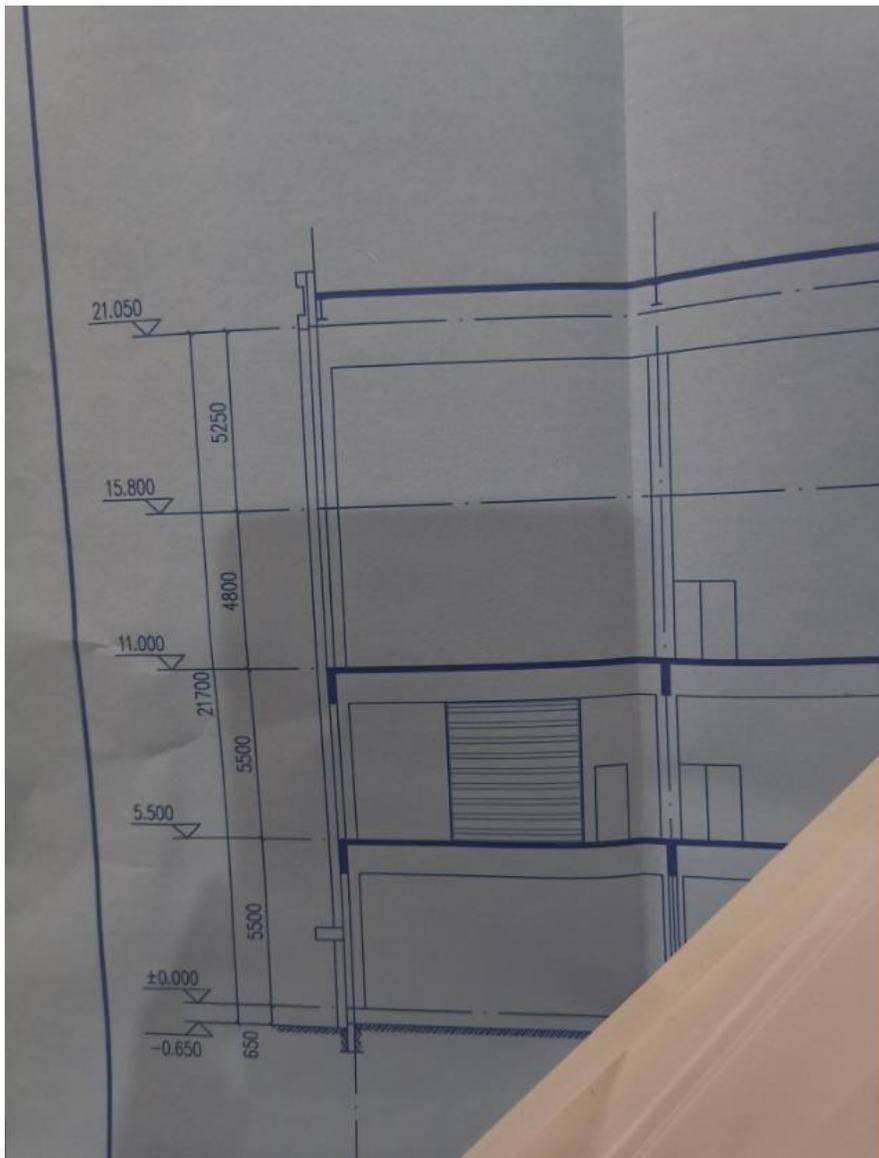
监理公司：浙江##管理有限公司。



2020年12月25日6时30分许，##建设集团EPC项目泥工班组14人(严云武、吴绍忠、宋科胜、刘光豪、李雄华、康林、王宏杰、张唐友、李正春、杨继英、刘光刚、李正菊、张林、梁义国)进入工地，施工作业内容为在建仓库二西侧外墙砌筑作业，2名工人(梁义国、张林)负责在地面进行搅拌沙灰和搬砖作业，2名工人(李正春、王宏杰)负责在脚手架上运输砖块和沙灰，2名女性工人(杨继英、李正菊)负责在脚手架上打下手，其他8名工人负责在脚手架上进行砌墙作业。

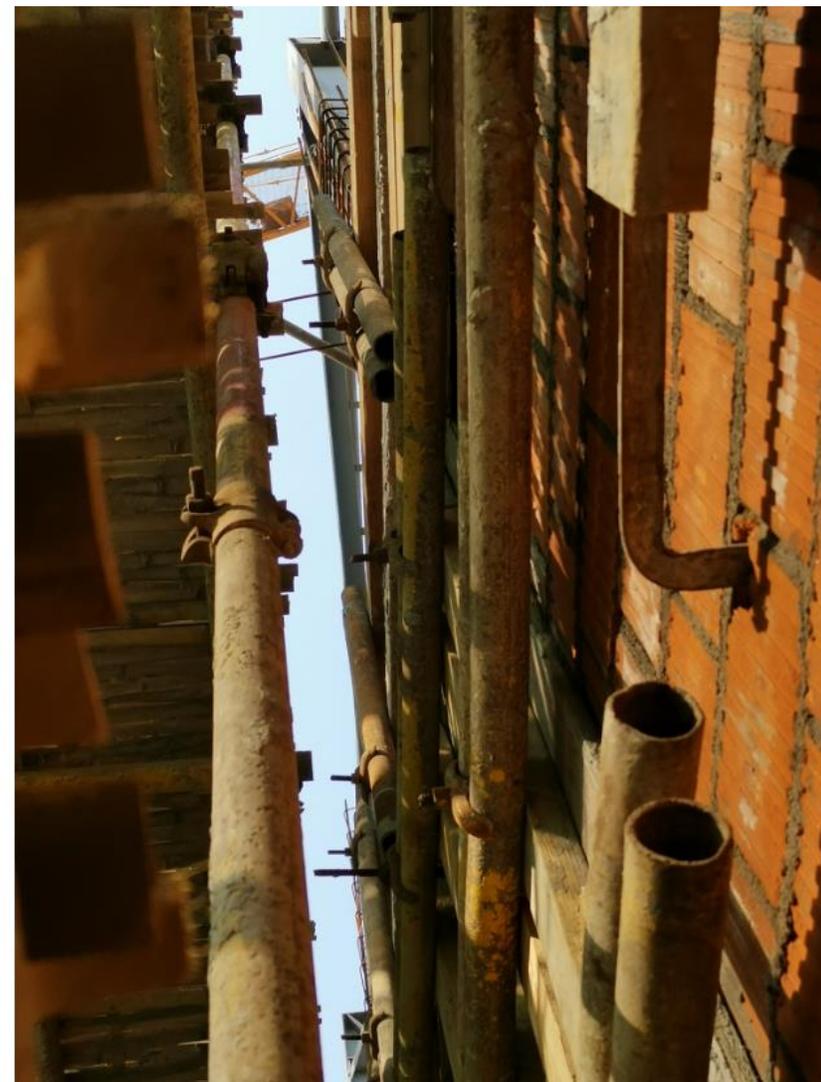
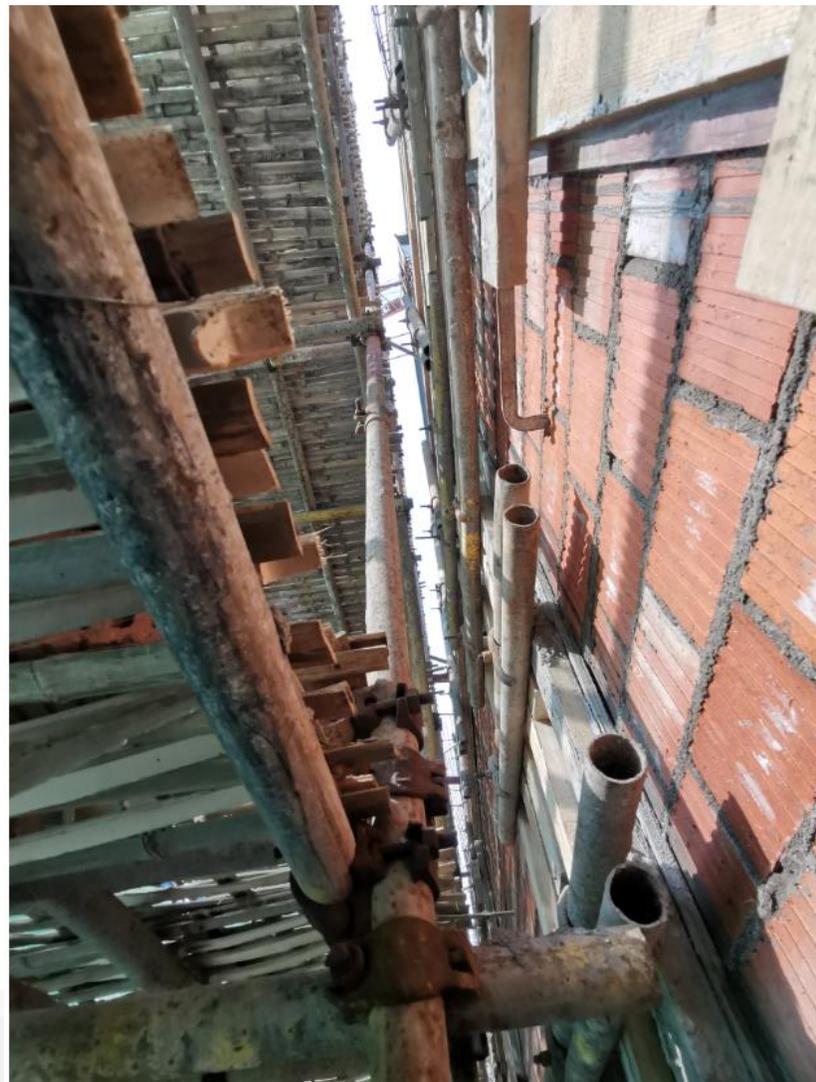
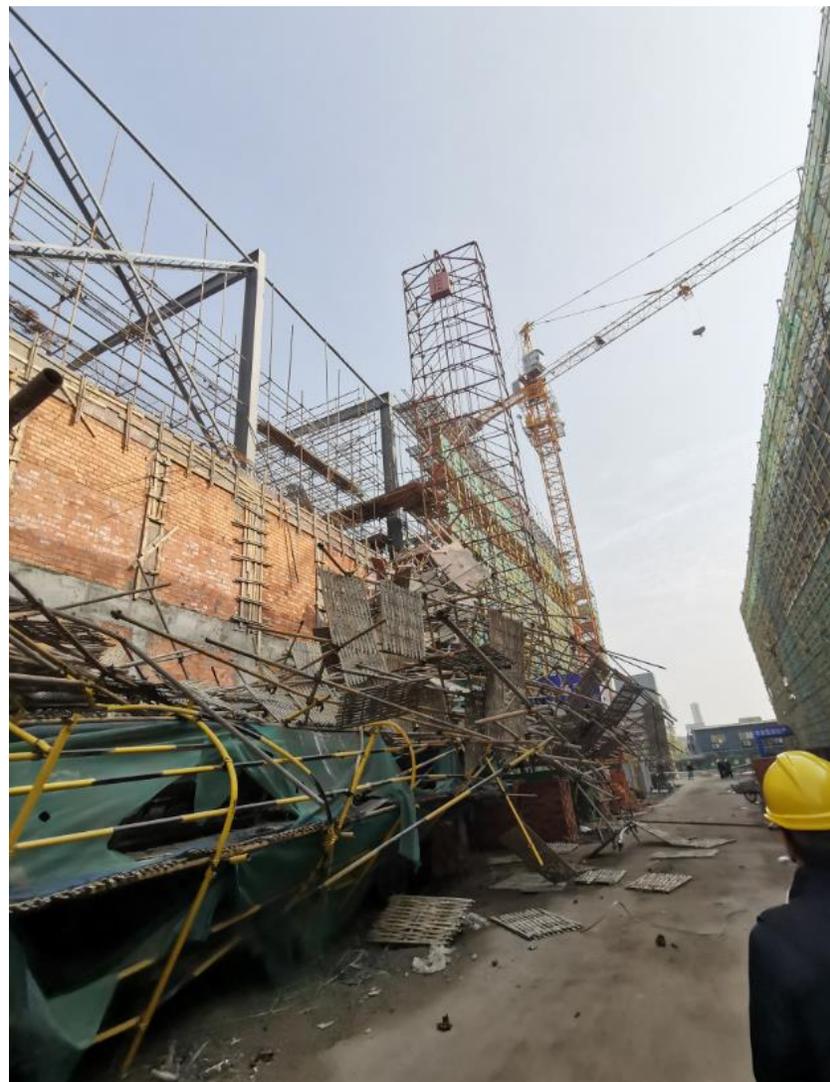
作业至9时27分许，在建仓库二西侧外脚手架突然发生坍塌，坍塌时2名工人(梁义国、张林)在地面作业，1名女性工人(李正菊)去上厕所，另11名工人在脚手架第7步作业，随脚手架一起掉下，部分工人被埋。

# 脚手架工程





# 脚手架工程



## (一) 人员伤亡情况

2人死亡、1人受伤。

## (二) 事故直接经济损失

直接经济损失**253.2万元.**

- 1、脚手架上砖块、砂浆、钢筋等建筑材料局部堆载过大，超过脚手架负荷。
- 2、现场连墙件设置不符合规范及《脚手架方案》要求，在施工过程中部分连墙件被拆除，未按照规范要求及时增补。（连墙件采用普通打孔后植膨胀螺栓，与架体上部单扣件拉结。现场坍塌范围内只发现位于高度约5.4m处，间距4.80m，共8处设置了连墙件，膨胀螺栓均被拉断）。
- 3、现场部分钢管扣件材质不符合相关技术要求。



1、施工单位。##建设集团作为施工总承包单位，落实主体责任严重不到位。EPC项目项目部相关负责人、安全管理领导小组履职不到位，发现脚手架连墙件被拆除，未安排人员及时增补，发现砌筑作业中存在集中堆放材料过多的问题未及时制止和纠正，泥工班组安全技术交底以签字代替交底，未督促泥工班组按合同要求配备专职/兼职安全管理员；

《脚手架方案》荷载标准值取值错误；隐患整改不及时，对监理工程师通知单(编号：AQ-014)提出的安全隐患超期未整改(监理通知单12月6日发出，直至事故发生19天时间未整改并回复，其中第6条内容为：外架连墙件不到位，要求按照规范设置)。

2、监理单位。经建公司EPC项目监理部对《脚手架方案》审查不严，未发现方案存在取值错误；对项目监理人员管理不严，更换专监未书面通知建设单位，验收资料签字存在代签；未按强制性规范要求验收、巡查，验收脚手架时未查看连墙件情况，现场实际搭建脚手架11步，验收资料签字已至第13步；未督促施工单位及时整改安全隐患，监理通知单（编号：AQ-014）12月6日发出后，施工单位超过期限未整改，未采取停工措施，未上报建设单位和主管部门。

3、钢管租赁单位。德升租赁站出租的钢管扣件材质参差不齐，存在东拼西凑的现象，部分钢管扣件材质不符合相关技术要求，产品不合格。

# 事故案例

- 2021年12月8日12时15分左右，鄂州市葛店经济技术开发区城市综合体（以下简称“城市综合体”）C地块项目C1#楼4#塔式起重机在顶升作业过程中，发生一起较大起重伤害事故，造成3人死亡，1人受伤。安全员、信号司索工、施工升降机司机3人身亡，塔机安拆工受伤。



## 事故案例

12月8日事故发生当天上午10点半左右完成第24层部位第5道附着安装，自检后，进行下步顶升工作。塔机顺利完成顶升第一节标准节(塔身第33节距地面约89.6米)后，准备进行第二节顶升。当塔机套架及其上部结构被顶起约0.5米左右后(此时塔身与回转下支座脱离连接)，顶升油缸无法继续顶升增高，经安拆人员初步判断认为**油泵电机故障**。彭某春确认故障原因后，认为油泵电机损坏，**需要更换**。为尽快消除故障完成顶升作业，彭某春决定**借用本项目相邻5#塔机同型号的油泵替用**，以便继续作业。

11时30分左右，彭某春和另外两名安拆工龙某春、汪某红留在塔机上待命。同时要求在地面作业的韩某国配合从塔机上下去的万程去5#塔机拆油泵用于替换。**彭某春在4#塔机驾驶室操作塔机**，让安信劳务公司的信号司索工严某英在地面待命。韩某国、万某两人将5#塔机套架平台上的油泵卸下后，由韩某国操作5#塔机将其吊运至C2#楼主楼26层楼面，**C1#楼4#塔机在回转支座未与标准节塔身有效连接，腾空约0.5米高情况下**，彭某春操作塔机回转起重臂至东侧，将吊钩上配平用标准节放到C2#楼主楼26层楼面后，起吊用于替代用的油泵，吊钩吊运油泵起升至起重臂下约2.3米左右后，回收小车准备将油泵落放至4#塔机套架上替代损坏的油泵作业，**当小车收回到距离塔身约15米处，此时塔机起重臂指向东面、平衡臂指向西面，与正常加节方向完全相反**。由于塔机起重臂与平衡臂的力矩平衡被破坏，塔机上部结构失衡发生翻转，平衡臂下落，起重臂上扬逆时针旋转约180°后，套架及塔机上部结构坠落地面。

## 直接原因

塔机顶升作业过程中，液压系统(油泵)出现故障，在处置故障过程中，苏源公司现场安全管理员彭某春在塔身与回转下支座未有效连接情况下，违反《QTZ80(TC5613-6)塔式起重机使用说明书》和《建筑施工塔式起重机安装、使用、拆卸安全技术规程》(JGJ196-2010)等规定，进行回转、变幅、起升操作，造成塔机上部结构失稳，导致塔机倾翻。

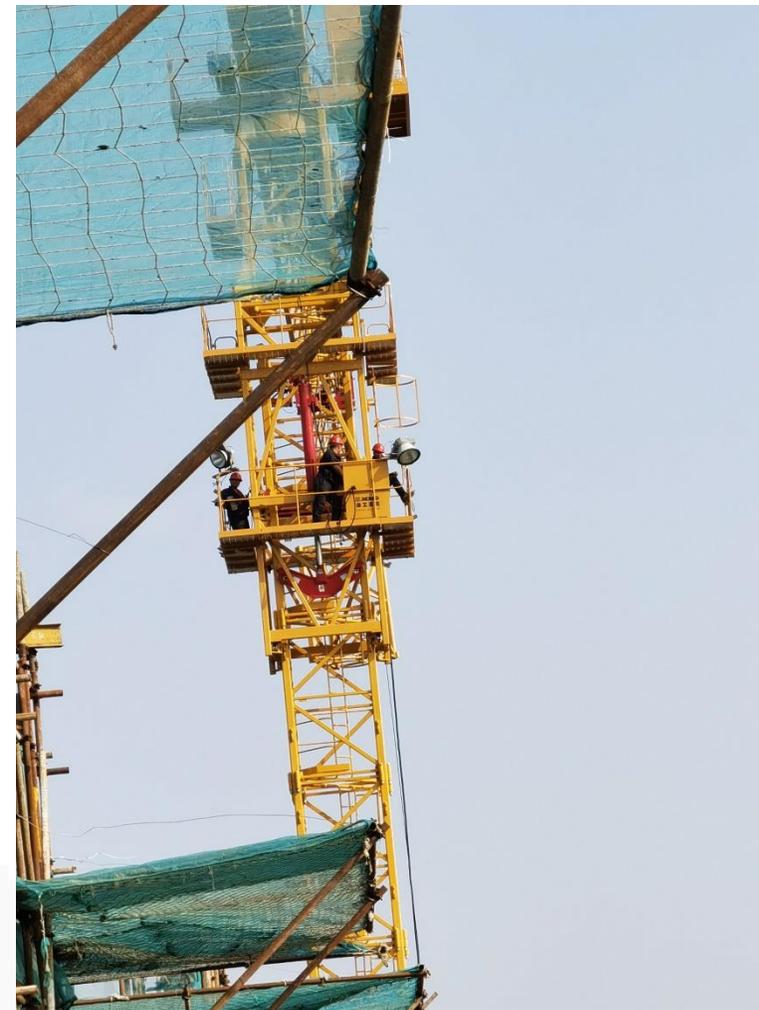


彭某春，\*\*公司**安全员**。违章指挥、违规操作、冒险作业，**无证操作塔机**，在塔机回转支座未与塔身标准节有效连接的情况下，操作塔机进行回转、变幅、起升操作，破坏了塔机起重臂与平衡臂的力矩平衡，使塔机上部结构失衡发生翻转，套架及塔机上部结构坠落地面，导致事故发生，造成3人死亡、1人受伤。其行为违反了《中华人民共和国安全生产法》《中华人民共和国建筑法》《建设工程安全生产管理条例》《建筑起重机械安全监督管理规定》的相关规定，对事故负直接责任。因其在事故中死亡，**建议免于追究刑事责任。**

# 事故案例

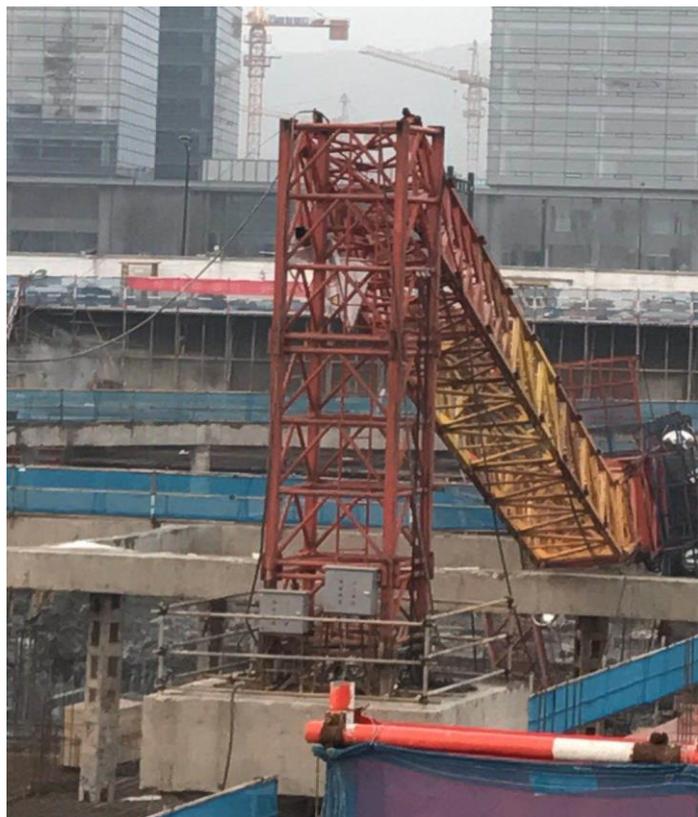
序号	日期	地点	人数	工况	主要原因	关键词
1	2020-10-05	日照莒县	4	顶升	顶升时，换步装置未正确可靠支撑在标准节踏步上（一边未放，一边挤住），墩塔	换步
2	2020-08-30	菏泽牡丹区	3	顶升	未锁定顶升横梁防脱装置（无顶升横梁防脱），卡滞 后，顶升横梁脱出，墩塔，设备为伪造手续，自行改造	防脱
3	2020-04-29	济宁泗水	1死1重1轻	顶升	下支座与塔身未固定，旋转起重臂（液压系统故障，更换时）	下支座未固定，旋转
4	2018-10-05	菏泽定陶	3	顶升	顶升耳板损坏，设备质量拼装，无顶升横梁防脱装置	换步、防脱
5	2018-07-11	烟台龙口	2死3伤	维护、修理	在安装套架时，因未插顶升横梁防脱装置，顶升横梁 脱出，套架滑落，交叉作业	防脱
6	2016-08-30	临沂	3	顶升	下支座与塔身未固定，旋转起重臂（液压系统故障，更换时）	下支座未固定，旋转
7	2016-05-20	济南	2	顶升	套架与塔机仅1侧连接，准备顶升时，下支座与塔身 连接螺栓拆除，塔机倾覆	套架与下支座未可靠连接
8	2020-11-07	济南	1	顶升	不详（平衡臂断，墩塔迹象明显）	墩塔

# 事故案例





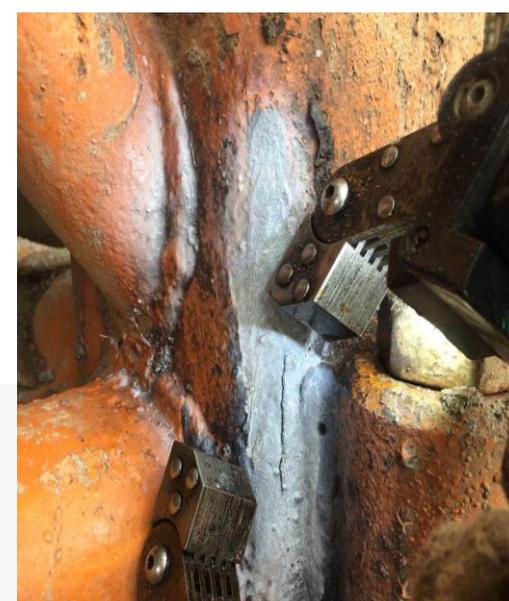
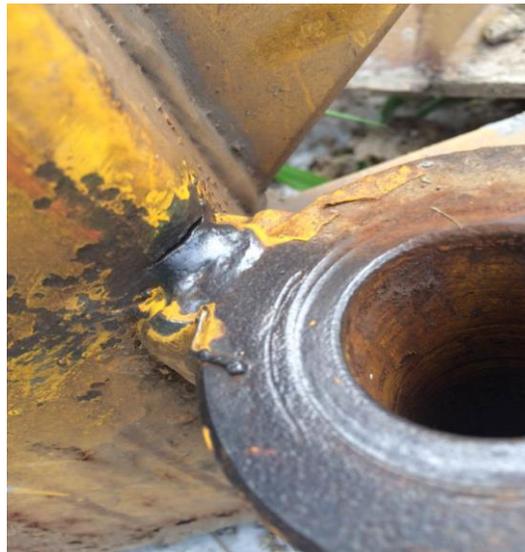
# 大面积陈旧裂缝致倒塔



安装前对设备主要受力构件的检查



# 使用中塔机标准节裂缝20例





# 使用中塔机标准节裂缝20例





最近空难事故发生后，几乎所有航空业内人士都提到一个关于飞行安全的“海恩法则”。这个法则简单地说就是：一起重大的飞行安全事故背后有29起事故征兆，每个征兆背后还会有300起事故苗头。



**事故背后有征兆，征兆背后有苗头，轰轰烈烈的大检查不是解决安全事故的最佳方式**



# 关于安全管理的一点认识

- **安全管理无过便是功，但功不抵过，过不可赦**
- **任何一起事故都是可控、可防、可避免的，这个认识一定要有，且毫不动摇**
- **安全管得再严，也比出事接受处分处理要好，用霹雳手段，显菩萨心肠**
- **安全的弦一刻都不能放松，侥幸害人**
- **隐患整改无止境，没有最好，只有更好**

## 数字建造技术和产品提供商



添加微信时  
请备注企业+姓名