

山东省“消除事故隐患，筑牢安全防线”

网络公益讲座

2020年06月03日 13:30-17:00

主办单位：山东省建筑安全与设备管理协会

承办单位：杭州品茗安控信息技术股份有限公司



宋昂

品茗股份专家讲师，施工事业部总工程师

浙江省建筑业协会施工安全协会，山西省建筑土木学会，

贵州省建筑工程质量安全协会等特聘专家讲师

《建筑施工安全事故典型案例分析》



祁忠华

高级工程师

山东省建筑安全与设备管理协会顾问

省住房城乡建设厅建筑工程质量安全专家库安全专家

《建筑施工安全事故典型案例分析》
—建设工程施工现场临时用电安全

《危险性较大的分部分项工程解读及典型安全事故分析》

主办单位：山东省建筑安全与设备管理协会

承办单位：杭州品茗安控信息技术股份有限公司

主讲人：宋昂

2020年6月3日



目录

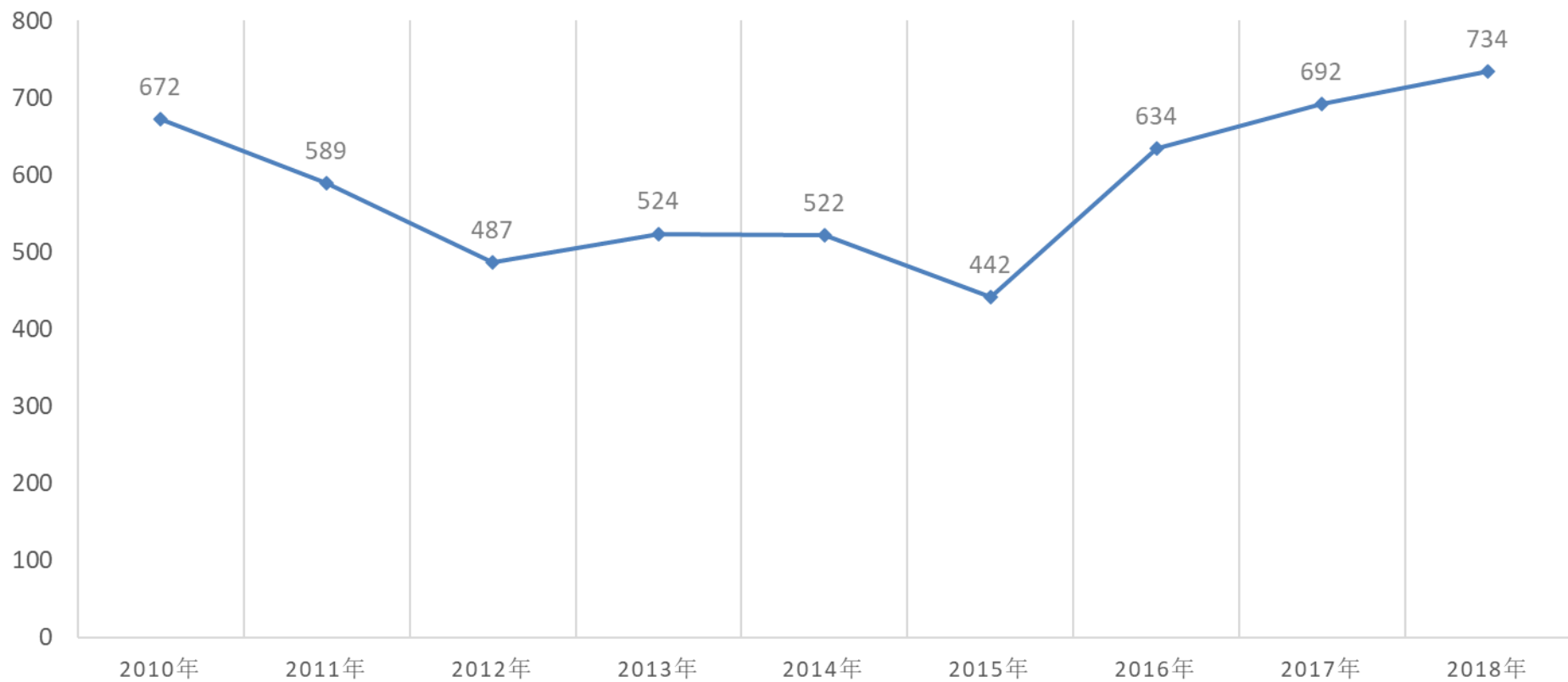
- **第一章 全国建筑施工安全形势分析**
- **第二章 建筑施工安全事故相关理论**
- **第三章 模板工程安全事故案例分析**
- **第四章 非常规工程模板搭设经验交流**
- **第五章 脚手架工程安全事故案例分析**
- **第六章 施工机械安全事故案例分析**
- **第七章 常见错误经验解析**



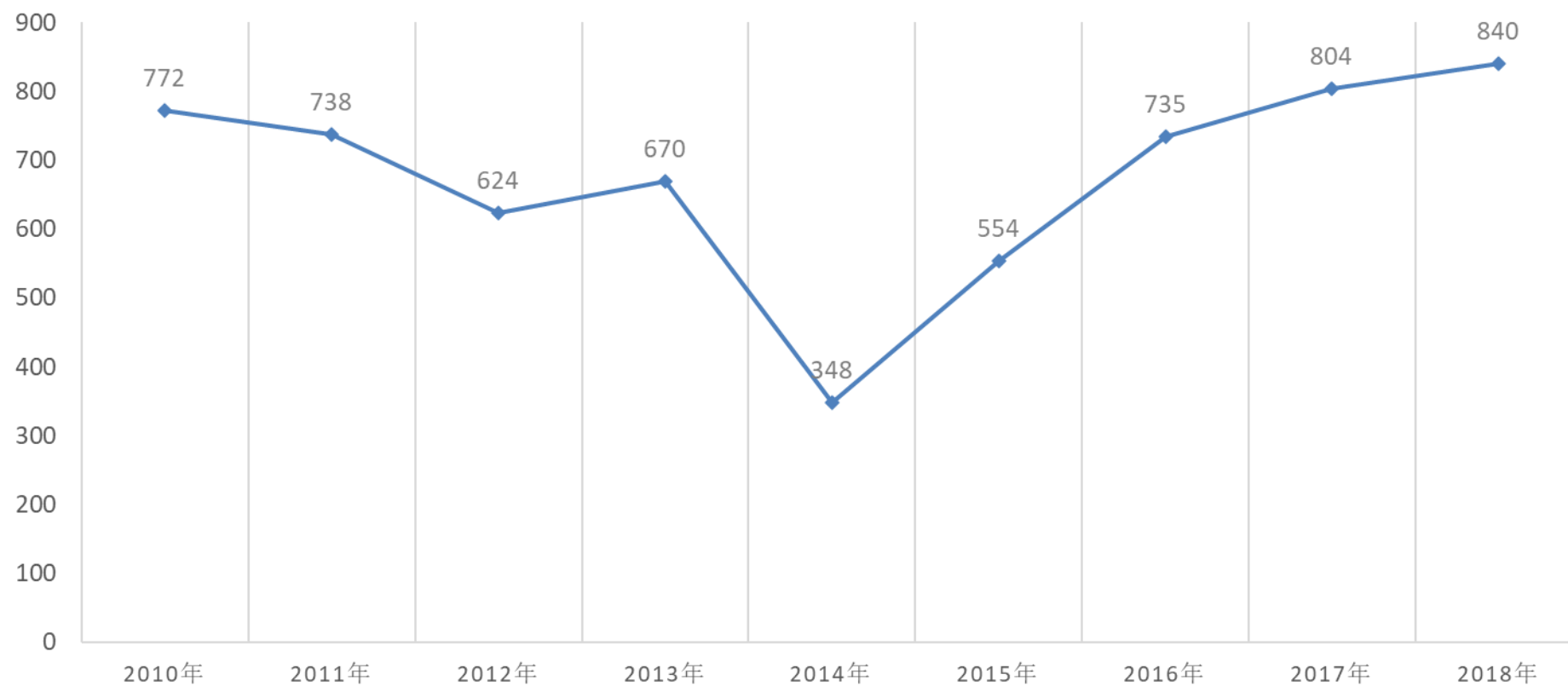
第一章

全国建筑施工安全形势分析

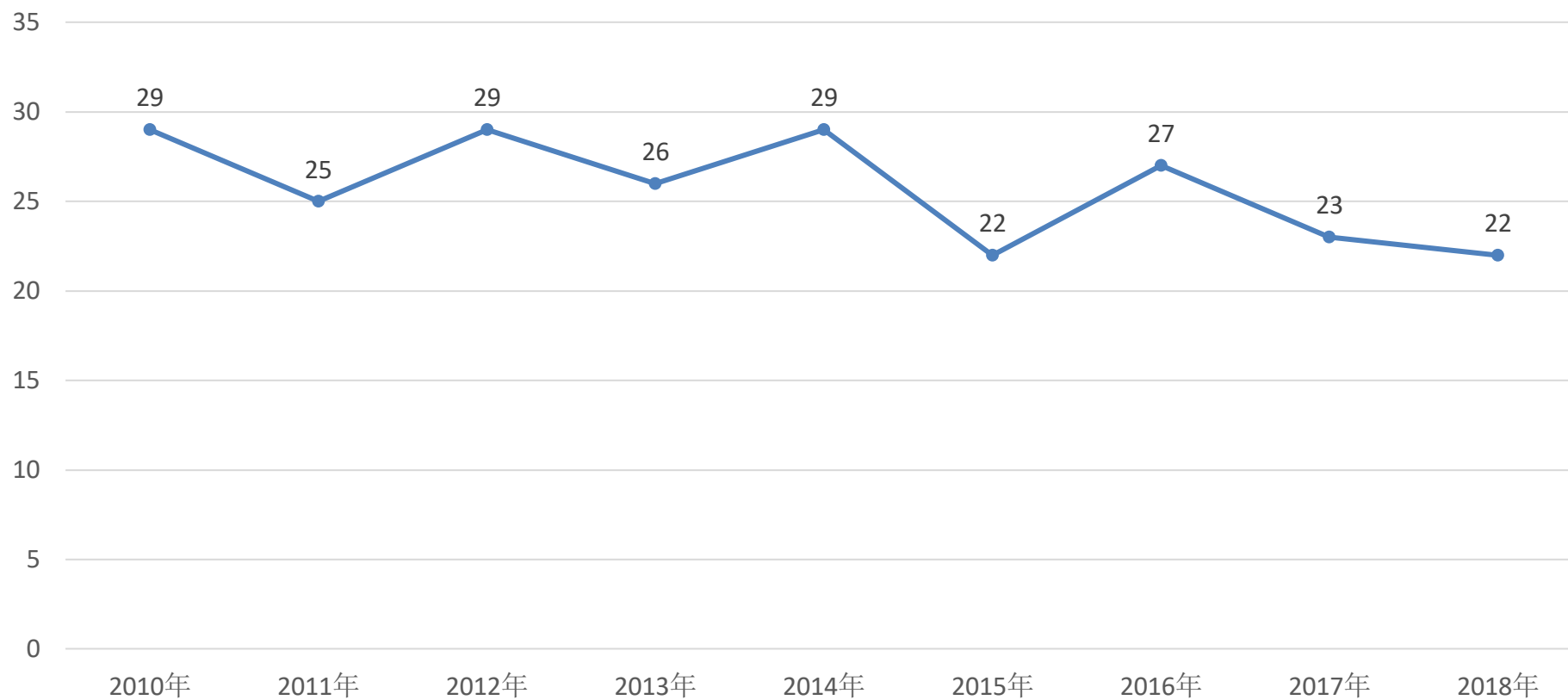
全国安全事故数量情况



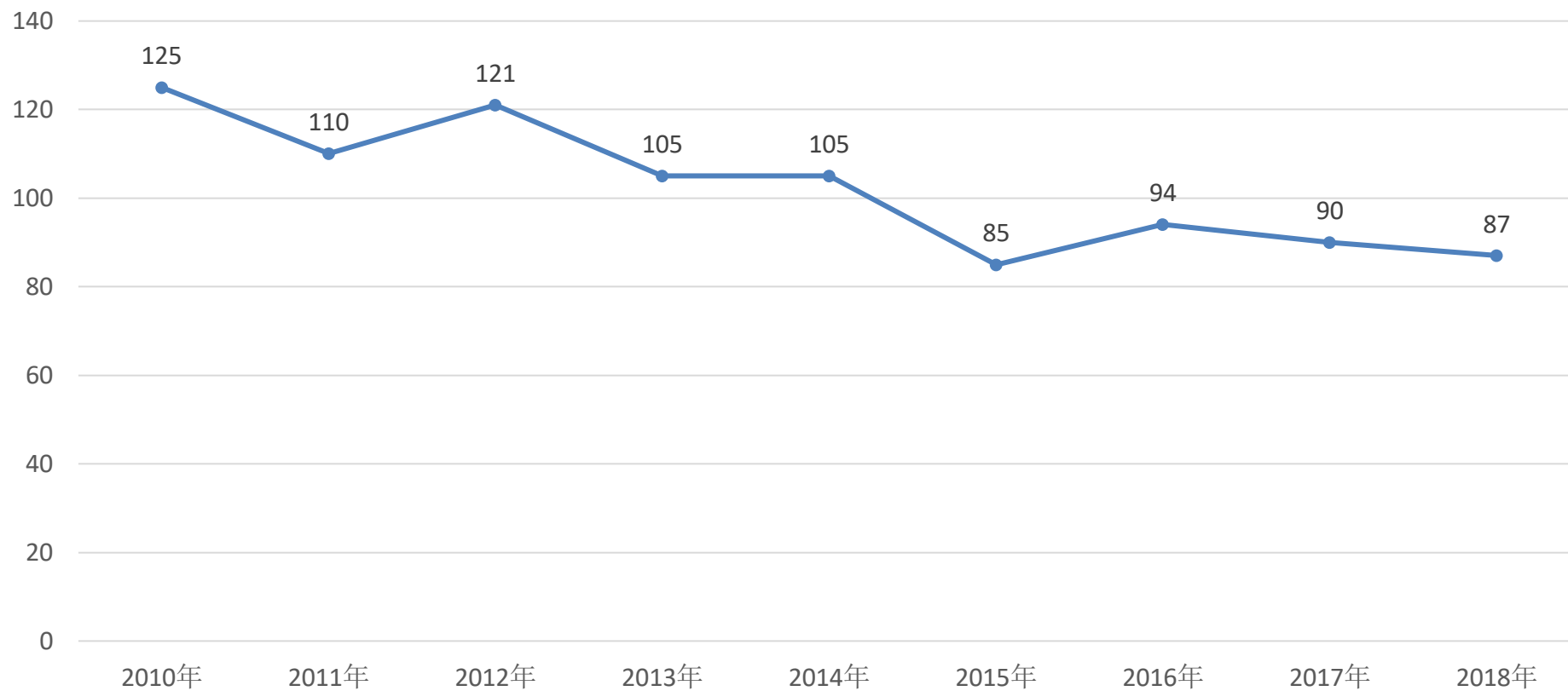
全国事故死亡人数



较大及以上事故数量情况



较大及以上事故死亡人数



2015年建筑业较大以上事故分类统计

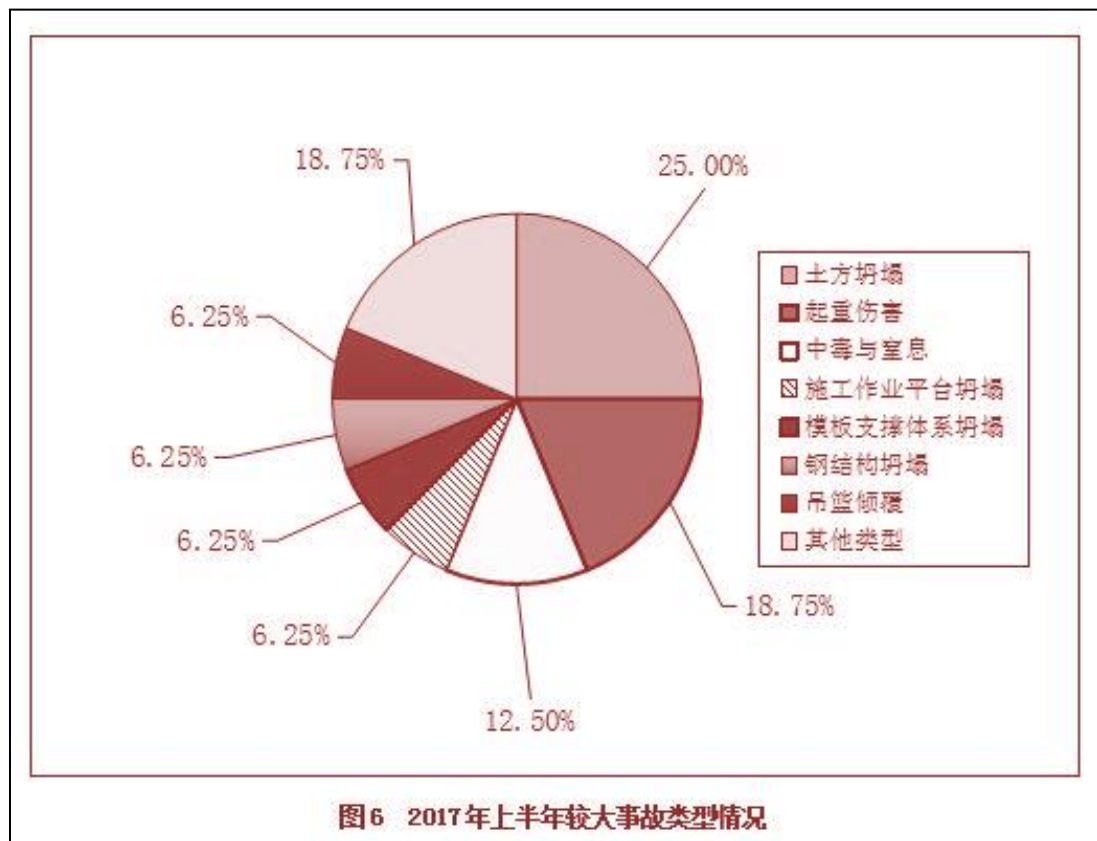
事故类型	起重机械	钢结构坍塌	气体中毒	吊篮坠落	模板支撑坍塌	基坑边坡坍塌	脚手架坍塌
事故起数	4	1	1	1	6	8	1
起数占比	18.18	4.55	4.55	4.55	27.27	36.36	4.55
死亡人数	15	4	3	3	32	25	3
人数占比	17.65	4.71	3.53	3.53	37.65	29.41	3.53

2016年建筑业较大以上事故分类统计

事故类型	起重机械	钢网架坍塌	淹溺事故	高处坠落	模板支撑坍塌	基坑边坡坍塌	脚手架坍塌
事故起数	7	1	1	1	8	8	1
起数占比	29.63	3.7	3.7	3.7	29.63	29.63	3.7
死亡人数	26	4	3	3	30	25	3
人数占比	27.66	4.26	3.19	3.19	31.39	26.6	3.19

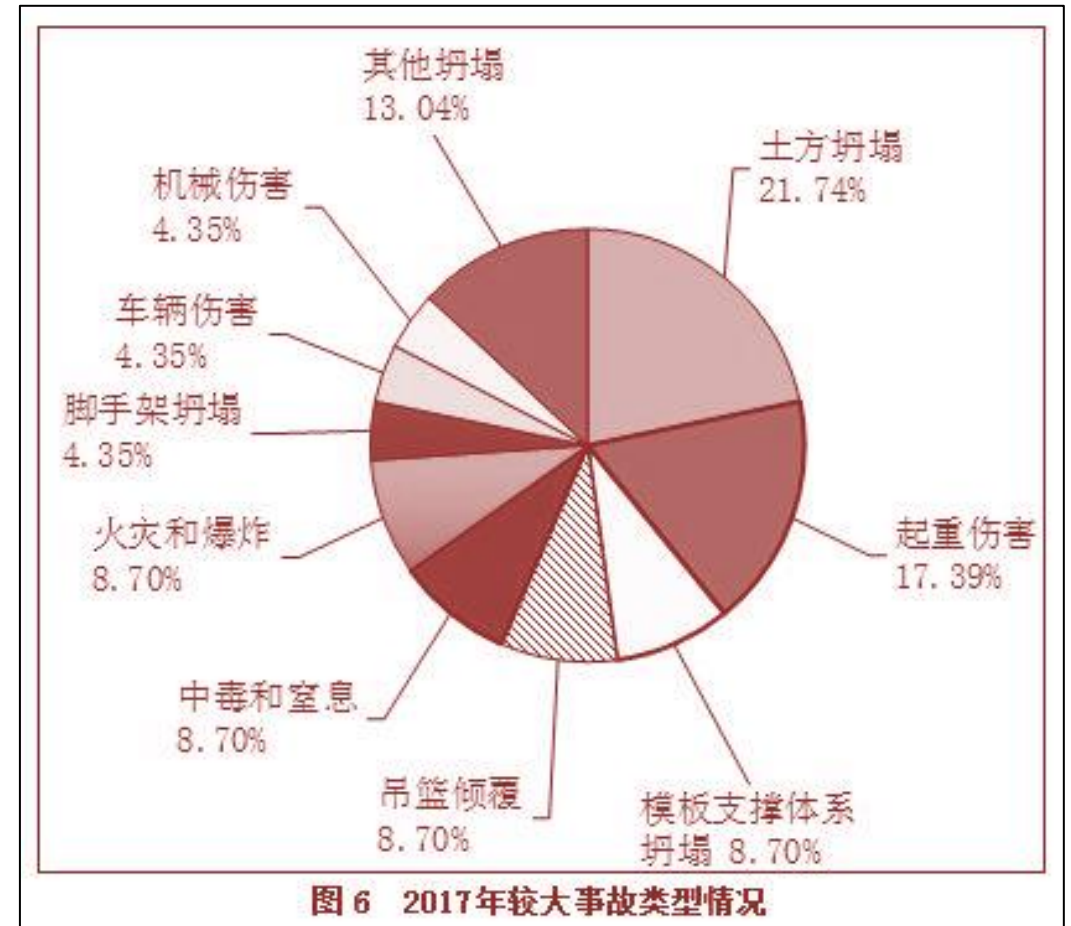
建筑施工较大以上事故分类统计 (2017年上)

2017年上半年，全国共发生房屋市政工程生产安全较大事故16起、死亡58人，比去年同期事故起数增加9起、死亡人数增加34人，同比分别上升**128.57%**和**141.67%**；



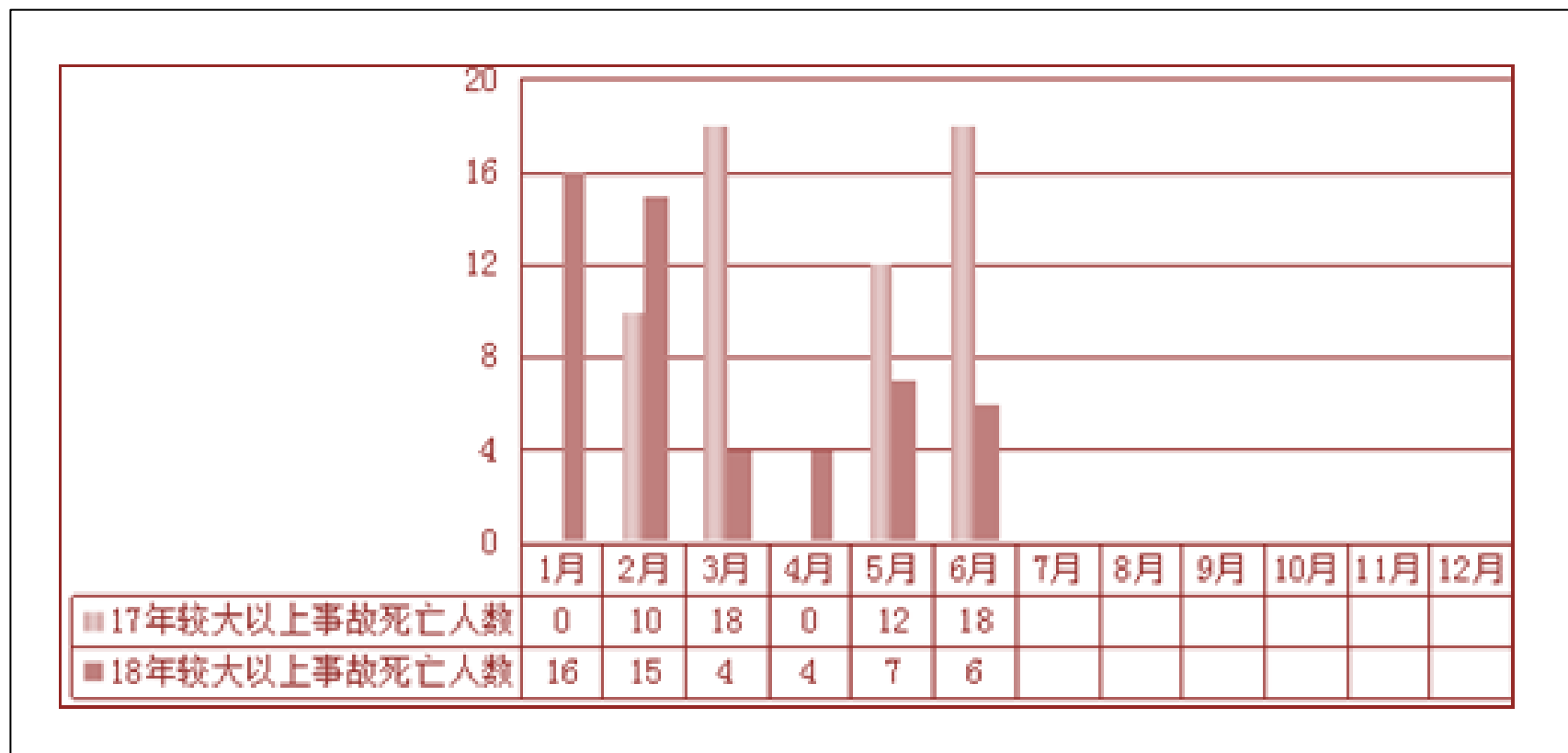
建筑施工较大以上事故分类统计 (2017年)

2017年全国共发生房屋市政工程施工安全较大事故23起、死亡90人，比2016年事故起数减少4起、死亡人数减少4人，分别下降14.81%和4.26%，未发生重大及以上事故。



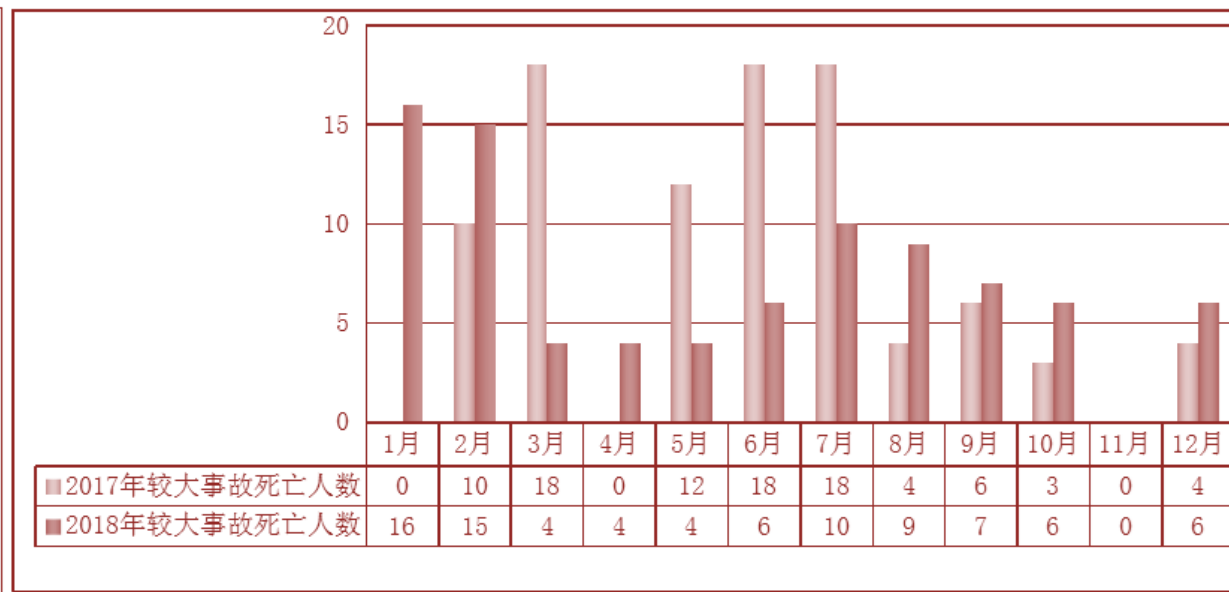
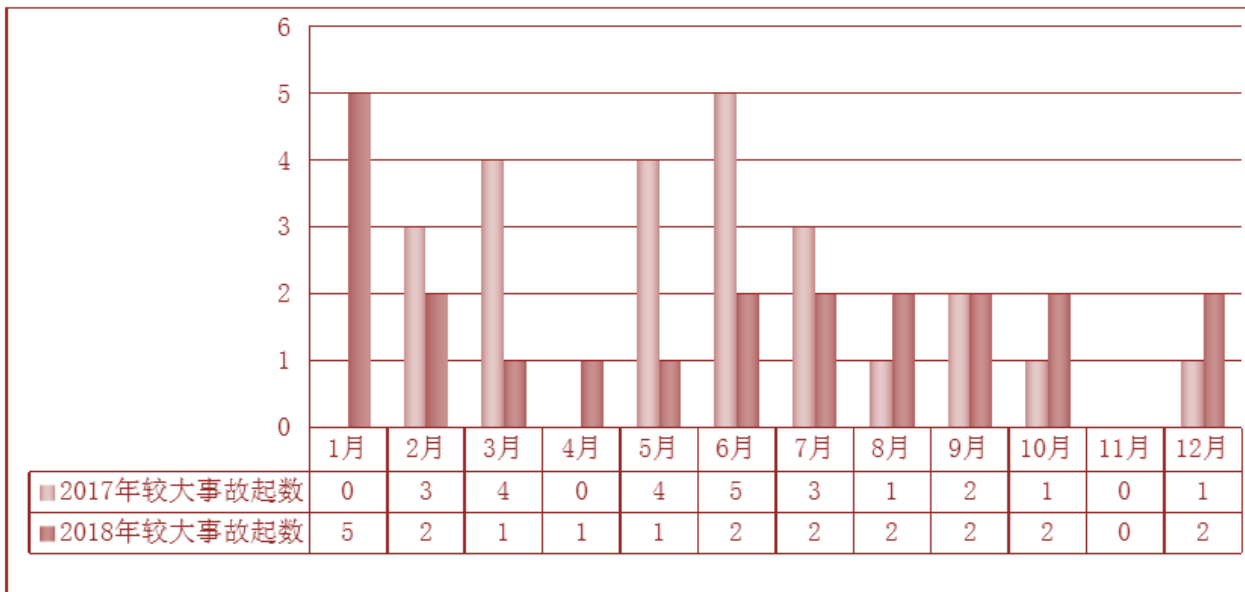
建筑施工安全事故多发部位（2018上半年）

2018年上半年，全国共发生房屋市政工程生产安全较大及以上事故13起、死亡52人，比2017年同期事故起数减少3起、死亡人数减少6人，同比分别下降18.75%和10.34%。



建筑施工安全事故多发部位 (2018年)

2018年，全国共发生房屋市政工程生产安全较大及以上事故22起、死亡87人，与上年相比，事故起数减少1起、**下降4.3%**，死亡人数减少3人、**下降3.3%**。



序号	时间	地区	类型	死亡人数
1	2019年1月23日	湖南省岳阳市华容县	塔吊倒塌事故	4
2	2019年1月25日	浙江省金华东阳市	模板坍塌事故	5
3	2019年2月26日	安徽省铜陵市	塔吊倒塌事故	3
4	2019年2月24日	四川宜宾市	塔吊倒塌事故	3
5	2019年3月21日	四川成都	钢筋笼坍塌事故	4
6	2019年3月21日	江苏扬州	附着式升降脚手架坍塌	7
7	2019年3月24日	辽宁沈阳市苏家屯区	高处坠落事故	3
8	2019年4月10日	江苏扬州	基坑坍塌事故	5
9	2019年4月25日	河北省衡水市	施工升降机坠落事故	11
10	2019年5月4日	甘肃省庆阳市	管沟土方坍塌事故	4
11	2019年5月30日	广西南宁	模板坍塌事故	3
12	2019年5月28日	山东青岛	施工升降机坠落事故	3
13	2019年5月16日	上海市长宁区	厂房坍塌事故	12
14	2019年6月16日	河北廊坊市	基坑边坡坍塌事故	3
15	2019年7月8日	深圳福田区	提升拆除工程发生局部坍塌	3
16	2019年8月3日	河南郑州	高处坠落事故	3
17	2019年8月28日	河南郑州	塔吊事故	3
18	2019年9月26日	四川成都	基坑边坡坍塌	3
19	2019年10月21日	贵州省毕节市	边坡垮塌事故	5
20	2019年10月25日	湖南省张家界	高处坠落	4
21	2019年10月28日	贵州省贵阳市	垮塌事故	8
22	2019年11月26日	云南省凤庆县	隧道坍塌	12
23	2019年12月1日	广东广州	坍塌事故	3

2018年，全国27个地区已制定《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）的实施细则，**江苏、江西、甘肃、青海、新疆生产建设兵团未制定实施细则**。各地共组织开展《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》宣传贯彻活动14718次，累计参加1045444人次。

2018年，各地对危险性较大的分部分项工程实施重点监督检查，检查工程共计320155项，查处违法行为共计11302起，其中**未编制或论证专项施工方案1430起、未按专项施工方案施工4367起**，处罚企业共计8161个，**处罚人员共计4675名，累计罚款约1.02亿元**，共对56个企业实施暂扣安全生产许可证处罚。

[详情](#)

关于对中标集团总包建设有限公司等2家单位在危险性较大的分部分项工

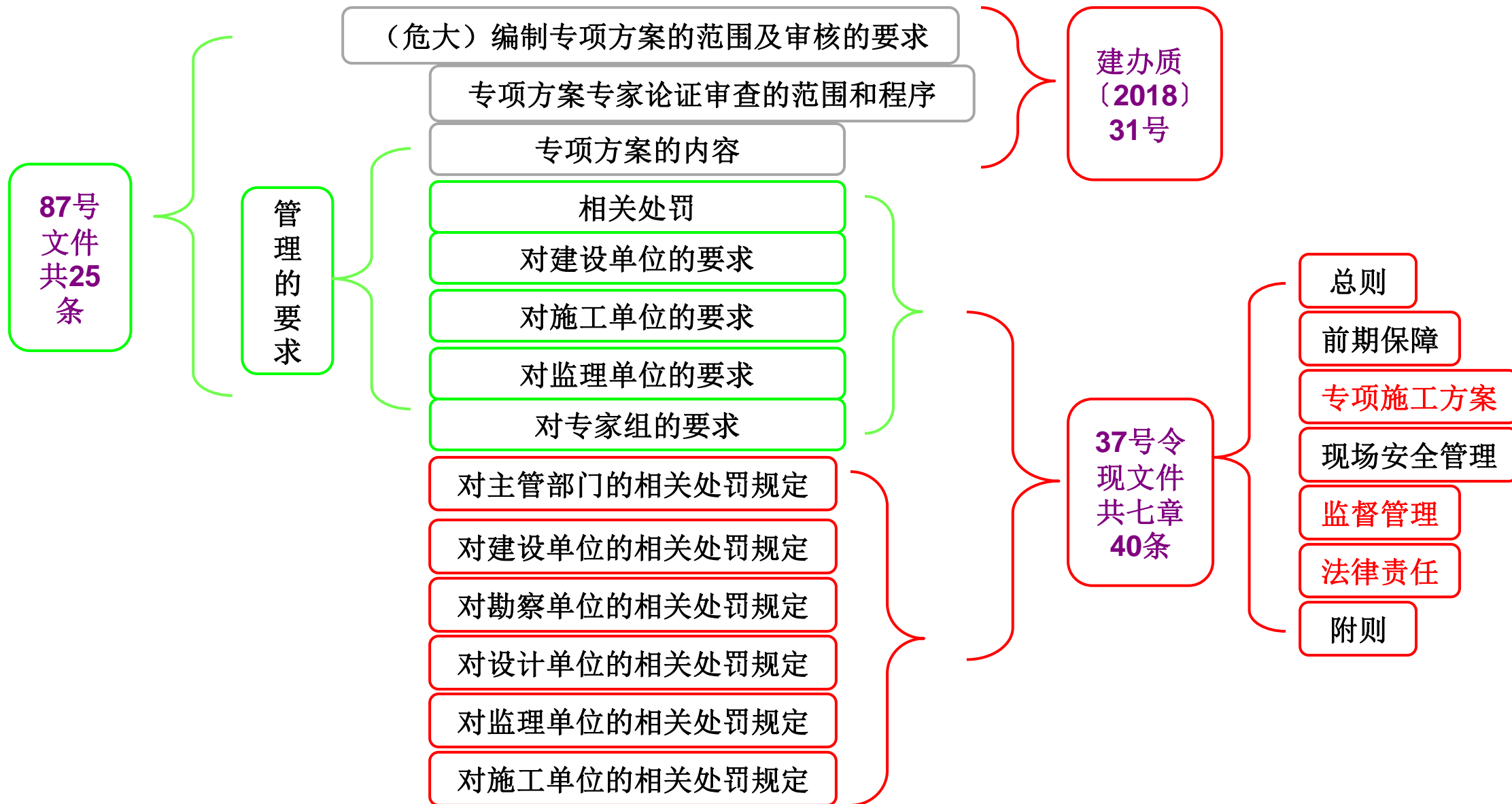
程中违规施工情况的通报

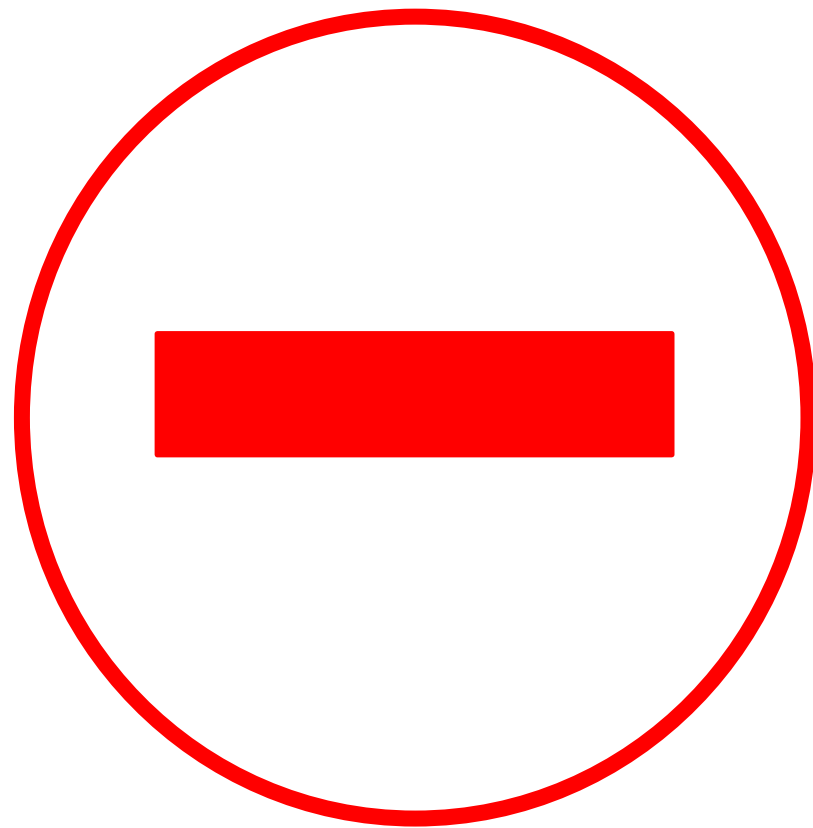
京建发〔2019〕21号

（一）中标集团总包建设有限公司施工的6B#住宅楼（龙之湾嘉园6号楼改建工程项目）工程，该工程型钢悬挑式钢管脚手架属于31号文规定的危大工程。经检查，该项危大工程存在以下3项未严格按照专项施工方案组织施工的问题：**一是型钢悬挑式钢管脚手架立杆的步距均为1.8m，与《脚手架施工方案》中步距1.5m的要求不符；二是型钢悬挑式钢管脚手架多处悬挑钢梁预埋环距尾端留置100mm，与《脚手架施工方案》中距尾端留置200mm的要求不符；三是型钢悬挑式钢管脚手架连墙件水平间距均为8m，与《脚手架施工方案》中连墙拉结杆横向间距4.5m的要求不符。**上述行为违反了37号部令第十六条第一款的规定，依据37号部令第三十四条第（三）项及《北京市住房城乡建设系统行政处罚裁量基准》规定，市住房城乡建设委责令中标集团总包建设有限公司限期改正，**处罚款20000元，对责任人员分别处罚款3000元，暂扣安全生产许可证30日。**

(二) 中国大连国际经济技术合作集团有限公司施工的生产厂房（生产车间建设项目）工程，该工程裙楼西侧落地式脚手架卸料平台采用落地式钢管脚手架搭设，与该工程主楼悬挑式脚手架同属于31号文规定的危大工程。经检查，上述2项危大工程存在以下4项未严格按照专项施工方案组织施工的问题：**一是落地脚式手架卸料平台外排立杆均采用单立杆，与《卸料平台（落地+悬挑）专项施工方案》中外排立杆采用双立杆的要求不符；二是落地式脚手架卸料平台的立杆横纵距均为1米，与《卸料平台（落地+悬挑）专项施工方案》中脚手架立杆横纵距采用0.8米的要求不符；三是落地式脚手架卸料平台的水平杆步距均为1.5米，与《卸料平台（落地+悬挑）专项施工方案》中脚手架水平杆步距采用1.2米的要求不符；四是主楼悬挑式脚手架南立面及北立面3轴至15轴间的连墙件水平间距均为7.7米，与《悬挑脚手架施工方案》中悬挑脚手架连墙件水平距离为4.5米的要求不符。**上述行为违反了37号部令第十六条第一款的规定，依据37号部令第三十四条第（三）项及《北京市住房城乡建设系统行政处罚裁量基准》规定，市住房城乡建设委责令中国大连国际经济技术合作集团有限公司限期改正，**处罚款20000元，对责任人员分别处罚款3000元。**按照相关规定，拟将本案件相关材料移送至中国大连国际经济技术合作集团有限公司安全生产许可证的发证机关辽宁省住房和城乡建设厅，建议其对中国大连国际经济技术合作集团有限公司实施暂扣安全生产许可证30日的处罚。

修订的主要内容





第二章

建筑施工安全事故相关理论

海恩法则

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

(一) 工程概况：危险性较大的分部分项工程概况、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、规范及图纸（国标图集）、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、检查验收等。

(五) 施工安全保证措施：组织保障、技术措施、应急预案、监测监控等。

(六) 劳动力计划：专职安全生产管理人员、特种作业人员等。

(七) 计算书及相关图纸。

专项方案中明确相关**人员职责**，并强调**验收**相关内容。



二、关于专项施工方案内容

(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。

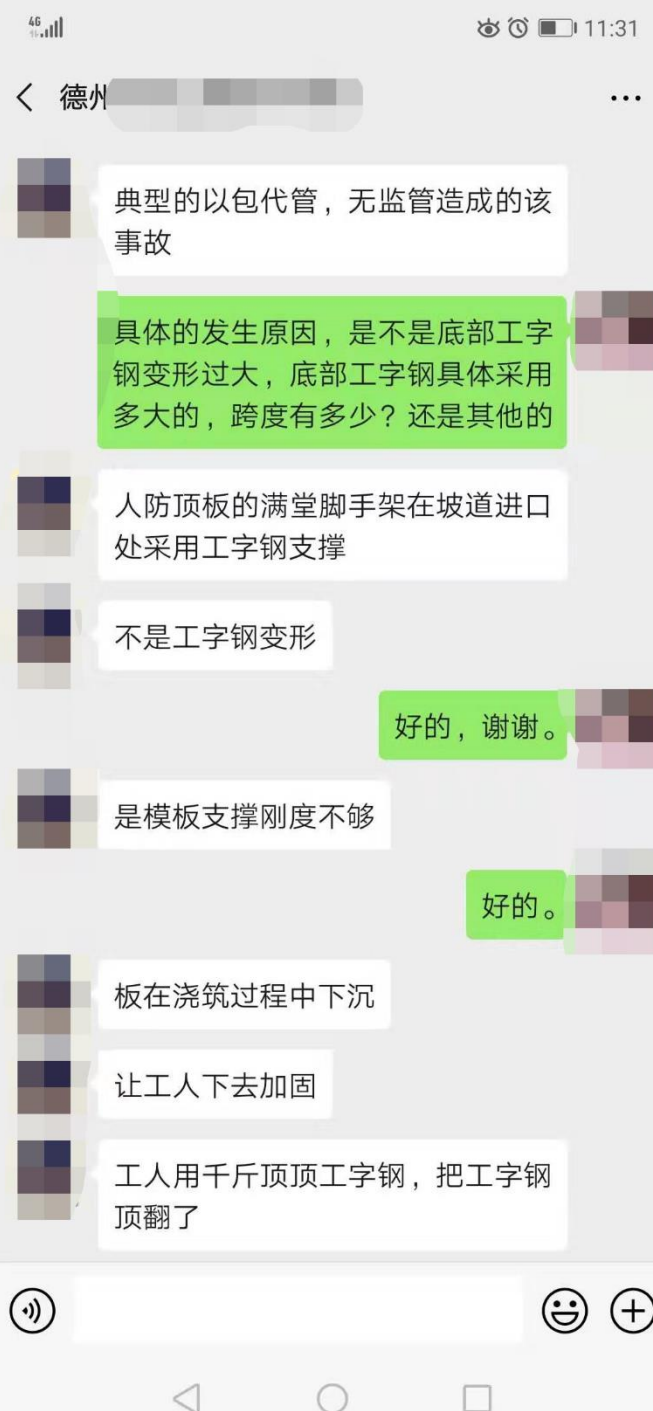
典型案例



- 2018年8月31日9时37分许，山东省德州市经济开发区龙溪香岸住宅小区三期项目地下车库工程发生一起模板支撑脚手架坍塌事故，造成6人死亡、2人受伤，直接经济损失980万。

事故过程

8月31日上午8时左右，大元建业组织人员开始在龙溪香岸三期地下车库出入口处区域浇筑顶板混凝土。9时30分左右，在该区域混凝土基本浇筑完成时，施工班组发现模板跑浆，班组长带领工人下去堵漏。在堵漏过程中发现架体下沉，随之安排工人进行架体加固。9点37分，一名工人（王东兴）用千斤顶对底部工字钢进行顶撑，造成架体失稳，发生模板支架整体坍塌（坍塌面积20多平方米）。事故发生时，4名混凝土工在顶板作业，6名木工在底部加固模板支架，2名木工在事故区域之外寻找加固材料。坍塌事故发生后，在顶板作业的混凝土工坠落，在底部加固模板支架的6名木工被掩埋后致死亡（王东兴、刘建国、李向阳、李友志、李刘艳、尚成志）。



高大模板施工质量案例



1某工程：
最大跨度
18m，最大梁
高2.2m。抢
工期，事先
没有高支模
专项方案，
由班组自行
搭设！



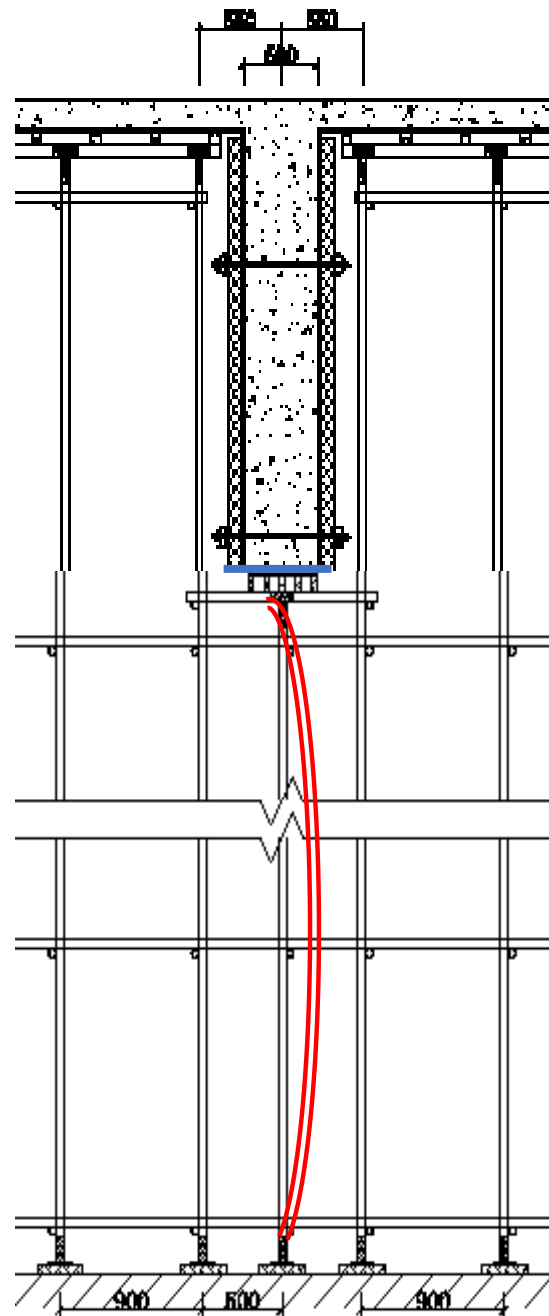
班组凭经验搭设

五个专家看了现场：
认为安全隐患很严重，拒绝论证、签字！

为抢工期，施工总包方组织五个加固小组，加固一天，
支架内部无法加



强行浇筑混凝土，导致大梁底立杆严重弯曲、下挠变形，
侥幸完成浇筑



看不出问题 就是最大的问题



第三章

模板工程安全事故案例分析





●江西丰城电厂三期扩建工程，江西省电力建设重点工程。截至2016年11月24日22时，确认事故现场74人死亡，2人受伤。

- 2020年1月5日下午15时30分左右，位于武汉市江夏区天子山大道1号的武汉巴登城生态休闲旅游开发项目一期工程发生一起较大建筑施工坍塌事故，事故造成6人死亡，5人受伤。



- 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PMSBim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南马镇花园村花园**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。
- 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。



东阳市花园

“1.25”

新建设工地

教育片

<p>《使徒行者2：谍影行动》竖版预告 古天乐...</p>	<p>十年花梨小剧场：李锐的 魔性方言好销魂</p>	<p>伍修权严厉申明让美国人 交出电台</p>
<p>可爱一家人！秦海璐喂食 杨紫王俊凯全桌，像极...</p>	<p>【剧透】这段视频超好 哭！老兵退伍消选军营</p>	<p>【双yang对战】应杨坤 给父亲的一首歌惹哭全...</p>





- 2019年5月30日上午10点，广西南宁金凯街道居仁村委一在建文化长廊的舞台在浇筑混凝土时发生垮塌事故，该事故共造成7人被困，其中3人死亡，3人重伤，1人轻伤。

设计单位未按《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》的要求，即：在设计文件中**未注明涉及危险性较大分部分项工程的重点部位**；

施工单位未按照规范搭设现场模板架体，**并未编制高支模专项施工方案**，造成施工中存在木支撑尾径不足、接长使用，水平拉结严重缺失，施工中模板支架与外架相连等安全隐患，加之采取了梁板柱同时浇筑的错误施工做法，直接导致浇筑屋面混凝土时失稳坍塌。



●2015年4月30日，山东省潍坊市峡山生态经济开发区潍坊实验中学演艺中心工程，在浇筑混凝土过程中发生模板支撑体系坍塌事故，造成施工人员4人死亡，1人重伤。。



●2015年4月11日23时，河北省石家庄新乐市金地建材市场13号商业楼工程，在浇筑顶棚混凝土过程中，发生模板支撑体系坍塌事故，共造成施工人员5人死亡、4人受伤。



●2015年2月9日14时10分左右，云南省文山州一在建施工工地发生坍塌事故，造成8人死亡。



- 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 0.24m^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 210m^2 的模架坍塌。

解析：为何梁底每根立杆承担 0.24m^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 8kN ，双扣件其能力为 12kN ，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 12kN ，特别是超危工程规定在 10kN 。

责任处罚：

- (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。



□ 《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》 JGJ130-2011条文说明：

6.9.3~6.9.5满堂支撑架整体稳定试验证明，增加竖向、水平剪刀撑，可增加架体刚度，提高脚手架承载力。在竖向剪刀撑顶部交叉点平面设置一道水平连续剪刀撑，可使架体结构稳固。设置剪刀撑比不设置临界荷载提高26%~64%（不同工况），剪刀撑不同设置，临界荷载发生变化，所以根据剪刀撑的不同设置给出不同的承载力，给出满堂支撑架不同的立杆计算长度系数（附录C）。

□ 《扣件式钢管模板支架剪刀撑研究》——葛召深（财企[2006]376号）

- 支架的承载能力随剪刀撑设置的加强而提高，按斜框格占总框格的比例而言，占5%左右时应力可提高30%左右，占15%~20%时应力可提高1.5倍左右，大于15%时未见有显著提高。剪刀撑上表面应力的急剧变化与支架倒塌破坏状态一致，说明剪刀撑是支架破坏前的最后支撑，剪刀撑及其旋转扣件也支撑不住时，支架将被破坏。
- 现场测试结果并不像实验室测试结果一样，在极限状态以前几乎不受力，而是剪刀撑应力出现了持续增长结果偏大的现象。在现场无法避免诸多不利情况时，剪刀撑的搭设对模板支架的稳定尤为重要。
- 随着剪刀撑设置密度的降低、高支模稳定承载力明显下降。**支架在每4步加1道水平剪刀撑或竖直剪刀撑每隔3排设置时，承载力达到极限，再增大搭设密度，承载力未见有明显提高。**
- 水平剪刀撑的设置对整个架体的稳定承载力影响明显，**若不设置剪刀撑或剪刀撑设置过少，将大大削弱支架的承载力。**

- [《碗扣式高支撑体系中剪刀撑的设置对变形的影响》——赵越](#)
- 竖向剪刀撑的布置对提高架体稳定承载力的作用明显，并且显著减小架体中节点的竖向位移。
- 横向剪刀撑的布置对减小架体中节点的横向位移效果明显，限制架体横向变形，保证平面内刚度。



□ 《建筑施工安全检查标准》 JGJ59-2011

表B.12:

■ 支架构造

水平杆未连续设置，扣5分

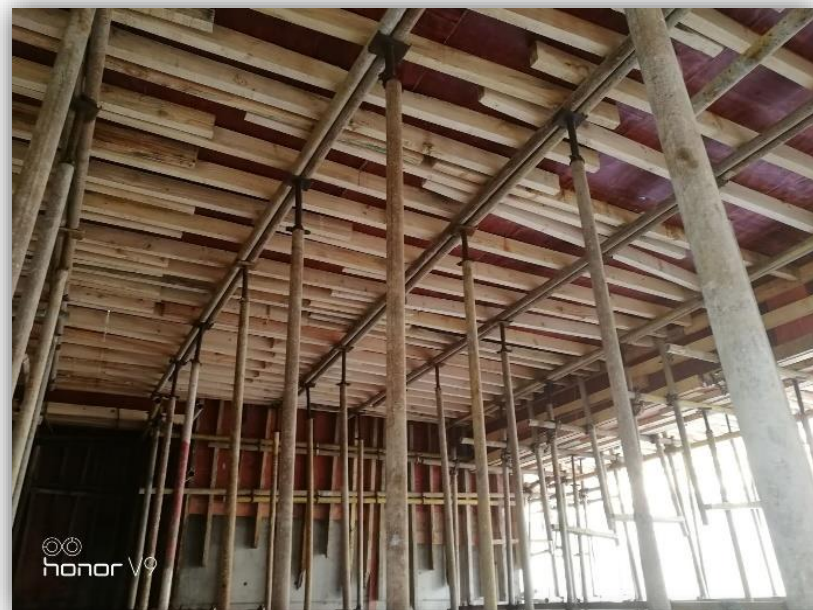
■ 支架稳定

立杆伸出顶层水平杆的长度超过规范要求，每处扣2分

□ 《扣件式钢管模板支架可调支托试验》 —

—刘莉, 王博, 吴金国, 赵东旭 (基金项目:

JGJ162—2008, 沈阳建筑大学土木工程学院)

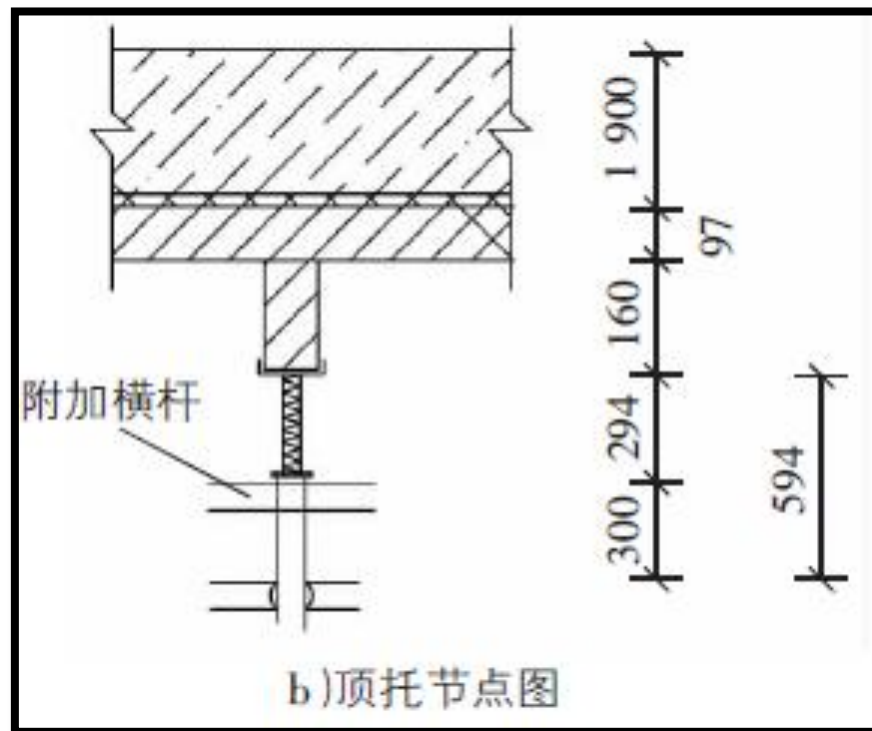
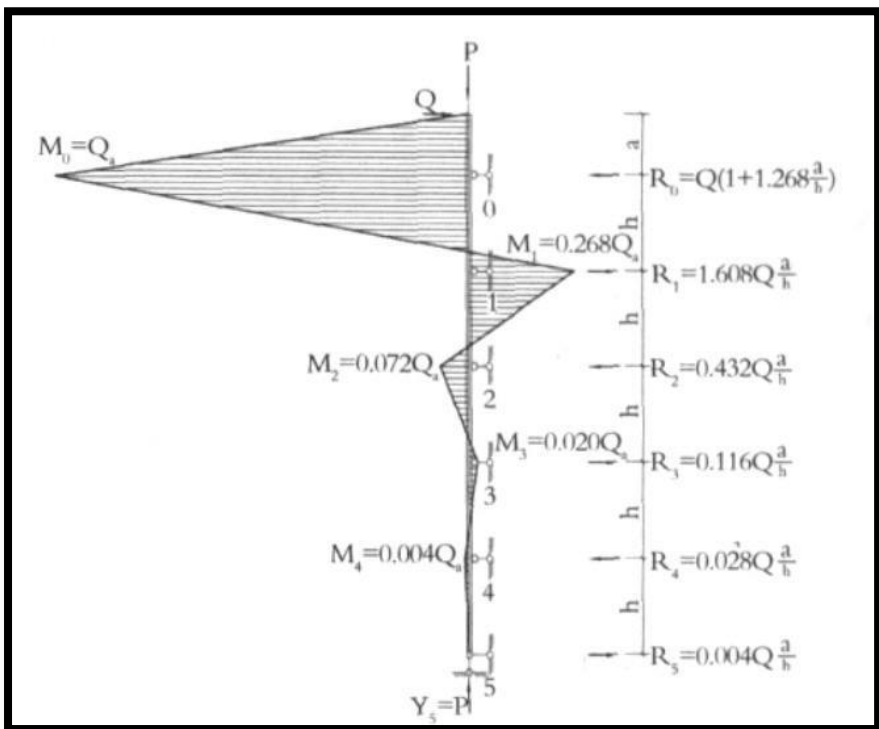


□ 《模板支架倒塌的原因及预防措施》——林伊宁

■ 水平分力

■ 最危险部位

□ 《某超重模板支架施工及变形监测技术》——朱永清



□ 《扫地杆对扣件式钢管脚手架结构承载力的影响》——卓新

□ 《建筑施工安全检查标准》JGJ59-2011表B.12:

■ 支架基础:

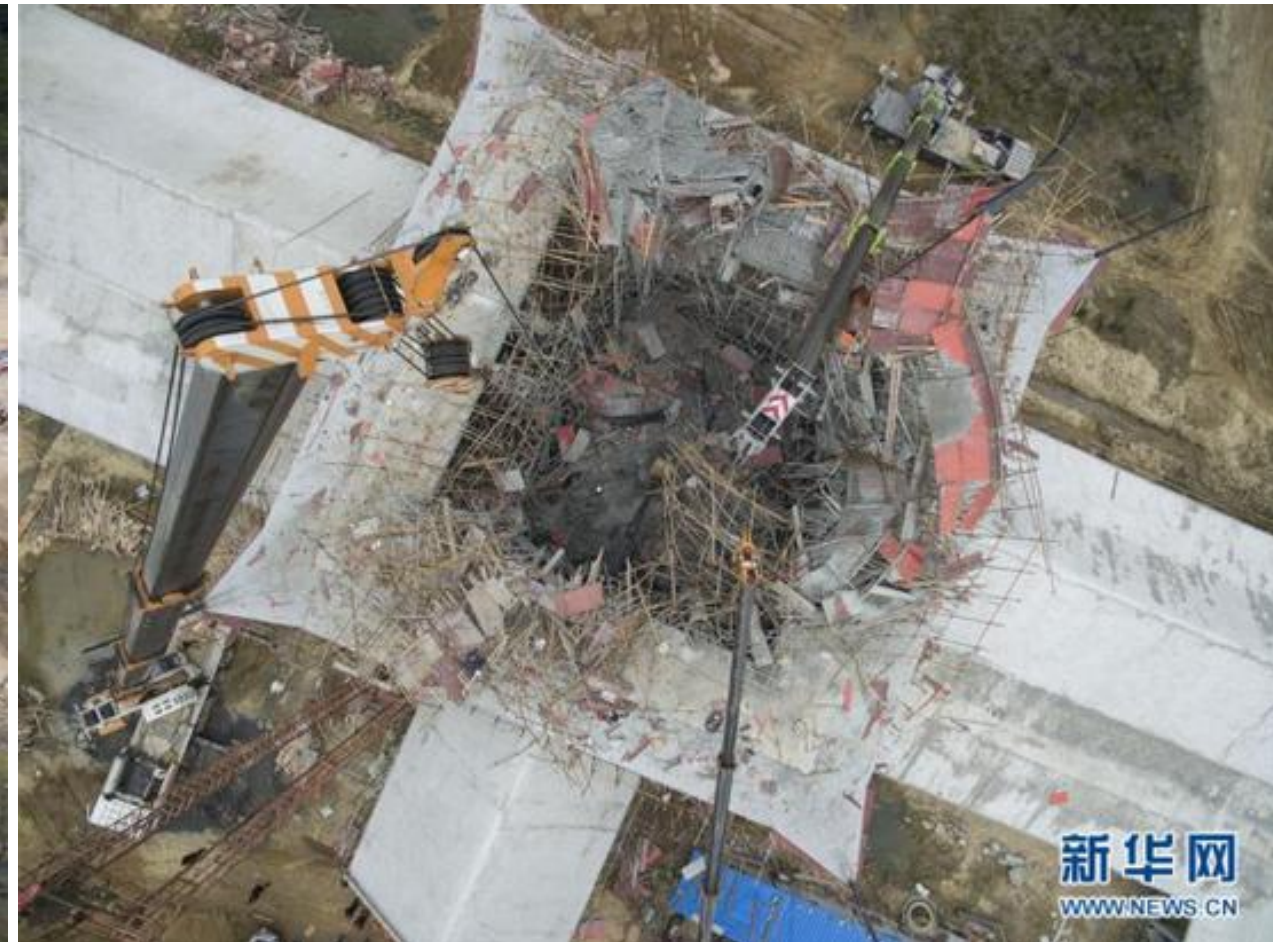
未按规范要求设置扫地杆, 扣5分



- 2017年3月27日14时35分，湖北省麻城市五脑山国家森林公园仙山牡丹博览园水上乐园综合楼工程（以下简称事故工程）施工现场发生一起模板支架坍塌较大事故，造成施工人员9人死亡，6人受伤。直接经济损失900万元。



典型案例



典型案例





典型案例



事故发生经过

- 2016年11月事故工程塔楼屋顶模板支架系统搭设完毕。
- 2017年1月24日除塔楼11m标高以上部分梁柱及屋顶混凝土未浇筑外，其他结构工程全部完成。事故工程因资金问题和邻近春节等原因停工。2月28日，麻城市住建局建设市场管理监察中队执法人员鲍城建到事故工程现场查看，发现工程停工后即离开。
- 2017年3月下旬郑贤号、邹志孝、姜永成等经过协商，决定事故工程复工。3月25日，姜永成让姜永高通知相关人员复工；3月26日，伍新怀安排颜宏和、库丛胜到施工现场将模板及支架进行了检查加固；3月27日8时许，周伟组织17人到现场开始浇筑混凝土，14时35分发生了模板支架坍塌事故。截止事故发生时
- 事故工程无监理单位，未按相关法律法规要求办理土地审批、规划、招投标、勘察设计、图纸审查、施工许可、质量安全监督等手续。

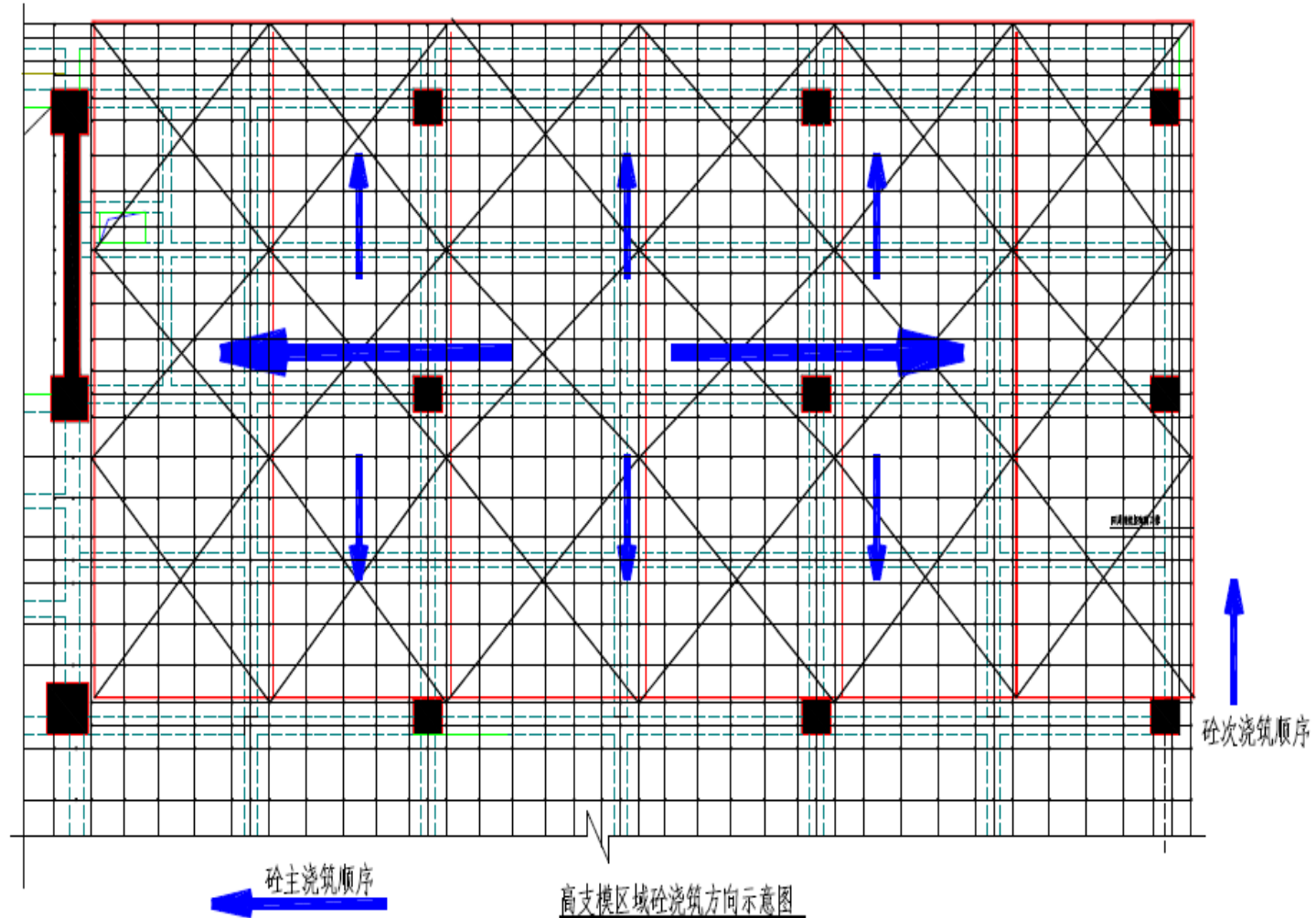
事故发生经过

- 3月27日8时许，周伟组织人员开始浇筑塔楼屋顶混凝土，浇筑顺序自西南角、西北角、东北角、东南角顺时针依次浇筑框架柱和梁，然后浇筑塔楼屋顶屋面井字梁，**最后自塔楼屋顶正中顶端向四周浇筑屋面板。**
- 塔楼屋顶总浇筑作业面积约 225m^2 (15×15)，梁、板钢筋模板重15.3吨，混凝土浇筑量为 160m^3 ，事发时浇筑混凝土 132m^3 ，约316.8吨，事发时作业面施工总荷载为 $14.46\text{KN}/\text{m}^2$ 。现场浇筑方式为泵送混凝土，输送设备为一台汽车泵，振捣设备为两台震动泵。塔楼屋顶浇筑共有18人作业，散布在屋顶四个坡面的多个部位，其中混凝土浇筑工16人，木工2人。
- 27日12时30分，18名施工人员完成框架柱、梁混凝土浇筑后即午间休息；13时30分，15名施工人员（另外3人未上塔楼屋顶）继续浇筑屋面井字梁和屋面板；14时35分，框架柱、梁浇筑完成，屋面井字梁浇筑基本完成；在进行第14车混凝土的浇筑时（ $10\text{m}^3/\text{车}$ ，总混凝土浇筑量约 132m^3 ），东南角模板突然出现坍塌，随即整个模板支架系统快速向中部塌陷，所有屋顶施工人员随坍塌的混凝土、钢筋及模板支架系统一同坠落，并被坍塌物掩埋。

混凝土浇筑原则：分层，对称，均匀

- a.斜屋面先浇筑下部；
- b.先垂直结构后水平结构；
- c.大于6m先进行结构柱浇筑，2天后进行水平结构浇筑；（柱底部钢筋完成，架体搭设完成，上部钢筋为绑扎）；

(六) 砼浇筑路线图



管理原因

- 一是企业及五脑山管理处（事业单位）安全生产主体责任不落实。
- 二是政府及相关监管部门未认真履行安全监管责任。

直接原因

- 模板支架搭设不符合规范要求，架体承载力不足以承载施工荷载，搭设模板支架所用的钢管和扣件等材料质量不合格，混凝土浇筑工序不当。逐渐增加的荷载超过模板支架的承载能力，导致模板支架失稳坍塌，人员坠落，造成伤亡。



破坏后的
管壁

模板支架宜采用 $\phi 48.3 \times 3.6\text{mm}$ 的钢管，壁厚不得小于3.24mm；也可采用 $\phi 48 \times 3.5\text{mm}$ 的钢管，壁厚不得小于3.0mm。同一模板支架应采用同一规格的钢管。



表 2.2 钢管壁厚及截面与立杆抗压强度关系

规格/mm	$\Phi 48.3 \times 3\text{mm}$	$\Phi 48.3 \times 2.8\text{mm}$	$\Phi 48.3 \times 2.5\text{mm}$	$\Phi 48.3 \times 2.2\text{mm}$
截面面积/cm ²	4.27	4	3.6	3.17
强度降低率	13%	18%	27%	35%

可调托撑和可调底座

可调托撑及可调底座的螺杆**外径不得小于36mm**，直径与螺距应符合现行国家标准《梯形螺纹 第2部分：直径与螺距系列》

GB/T5796.2和《梯形螺纹 第3部分：基本尺寸》GB/T5796.3的规定

可调托撑的螺杆与支架托板焊接及可调底座的螺杆与底板焊接应牢固，焊缝高度不得小于6mm；螺杆与螺母旋合长度**不得少于5扣**，螺母厚度**不得小于30mm**。

可调托撑受压极限承载力不应小于**45kN**。（浙江50kN）

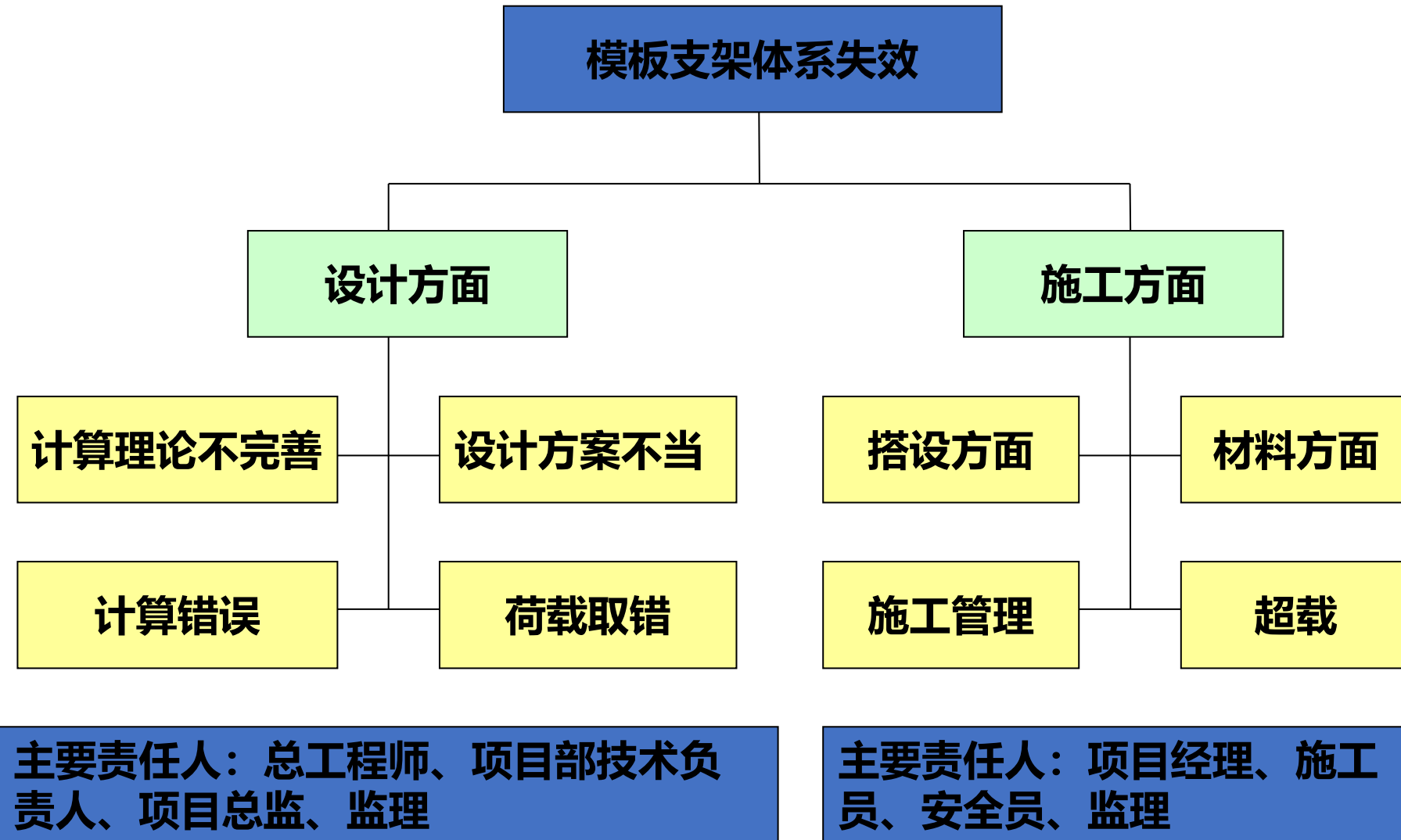
可调托撑支托板侧翼高不宜小于30mm，侧翼外皮距离不宜小于110mm，且不宜大于150mm。支托板长不宜小于90mm，板厚不应小于5mm。

可调底座的底板长度和宽度均不应小于150mm，厚度不应小于5mm





支模架体系失效因素分析



参数	JGJ130-2011	JGJ162-2008	备注
计算长度 l_0	顶部立杆段: $l_{01}=k\mu_1(hd+2a)$ 非顶部立杆段: $l_{02}=k\mu_2h$ $l_0=\max[l_{01}, l_{02}]=2926\text{mm}$	$l_0=h=1500\text{mm}$	
长细比 λ	$\lambda=l_0/i=184.025$	$\lambda=l_0/i=94.34$	
稳定性系数 φ	$\lambda_1=l_{01}/i=217.43$, 查表得, $\varphi_1=0.154$ $\lambda_2=l_{02}/i=224.00$, 查表得, $\varphi_2=0.146$	$\lambda=l_0/i=94.34$ 查表得, $\varphi=0.634$	JGJ162 稳定性系数 φ 取值依据钢结构, 而 JGJ130 稳定性系数 φ 依据是冷弯薄壁型钢, 故查表结果有一定不同;
稳定性	$f_1=N/(\varphi_1A)+M_w/W=180.037\text{N/mm}^2$ $f_2=N/(\varphi_2A)+M_w/W=216.234\text{N/mm}^2$	$f=N/(\varphi A)+M_w/W=61.2\text{N/mm}^2$	其结果最大影响为 φ , 可以说对应比例增加, 上部荷载大致相通情况下, φ 相差约 2 倍, 其稳定性结果也进 3 倍。

相同纵横向间距, 步距前提下, 其稳定性计算结果相差约 3 倍

事故原因分析

- 专项方案编制不合理
- 钢管和扣件质量低劣
- 模板支撑搭设不规范
- 施工现场管理不到位





MSbim



08-19-2018 Sun 13:22:52



00:00



Camera 01





事故原因分析

- 专项方案编制不合理
- 钢管和扣件质量低劣
- 模板支撑搭设不规范
- 施工现场管理不到位





立杆、横杆间距过大且超载使用导致立杆失稳

- (1) 脚手架的临界荷载随立杆横距加大而降低，由1.2m增加到1.5m时临界荷载将下降11.35%
- (2) 步距由1.2m增加到1.8m时临界荷载将下降26.1%

(数据皆为实验所得)







PMSbim

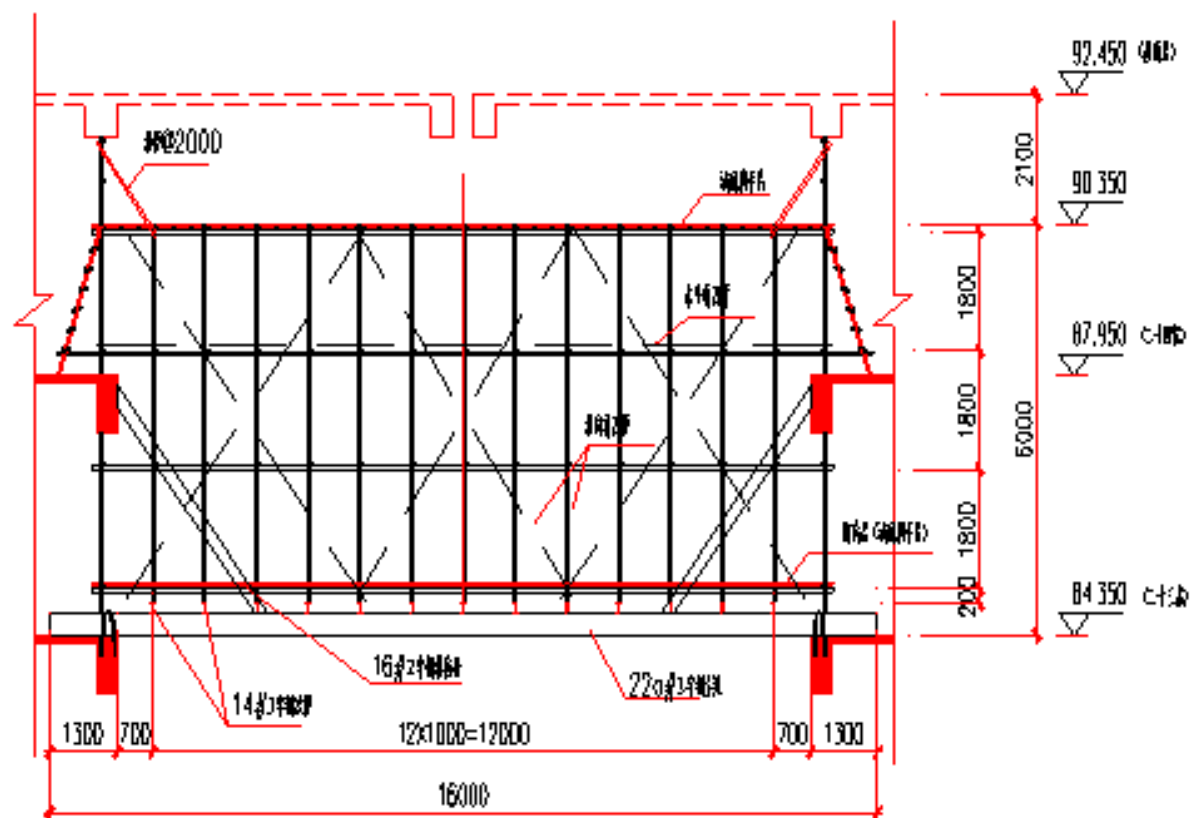
序号	常见表现
1	不编制方案，任由工人凭经验搭设
2	按一般满堂脚手架做法搭设重载和高大支架
3	不对进场材料进行检查验收
4	“来者不拒”，使用不合格、有变形和缺陷的材料
5	不设扫地杆或设置过高
6	不控制立杆的伸出长度
7	不控制可调支座丝杆的直径和工作长度
8	立杆采用搭接接长
9	临时加设悬空（连在横杆上）支顶立杆
10	横杆直接承传重型梁板荷载

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

The background of the slide is a grayscale photograph of a construction site. A large tower crane is visible in the upper left, extending diagonally across the frame. Below it, the skeletal structure of a multi-story building is under construction, with numerous vertical rebar protrusions. The scene is set against a clear, light sky.

第四章

非常规工程模板搭设经验交流



操作平台扶手架剖面图 (1-1剖面)

典型工程一



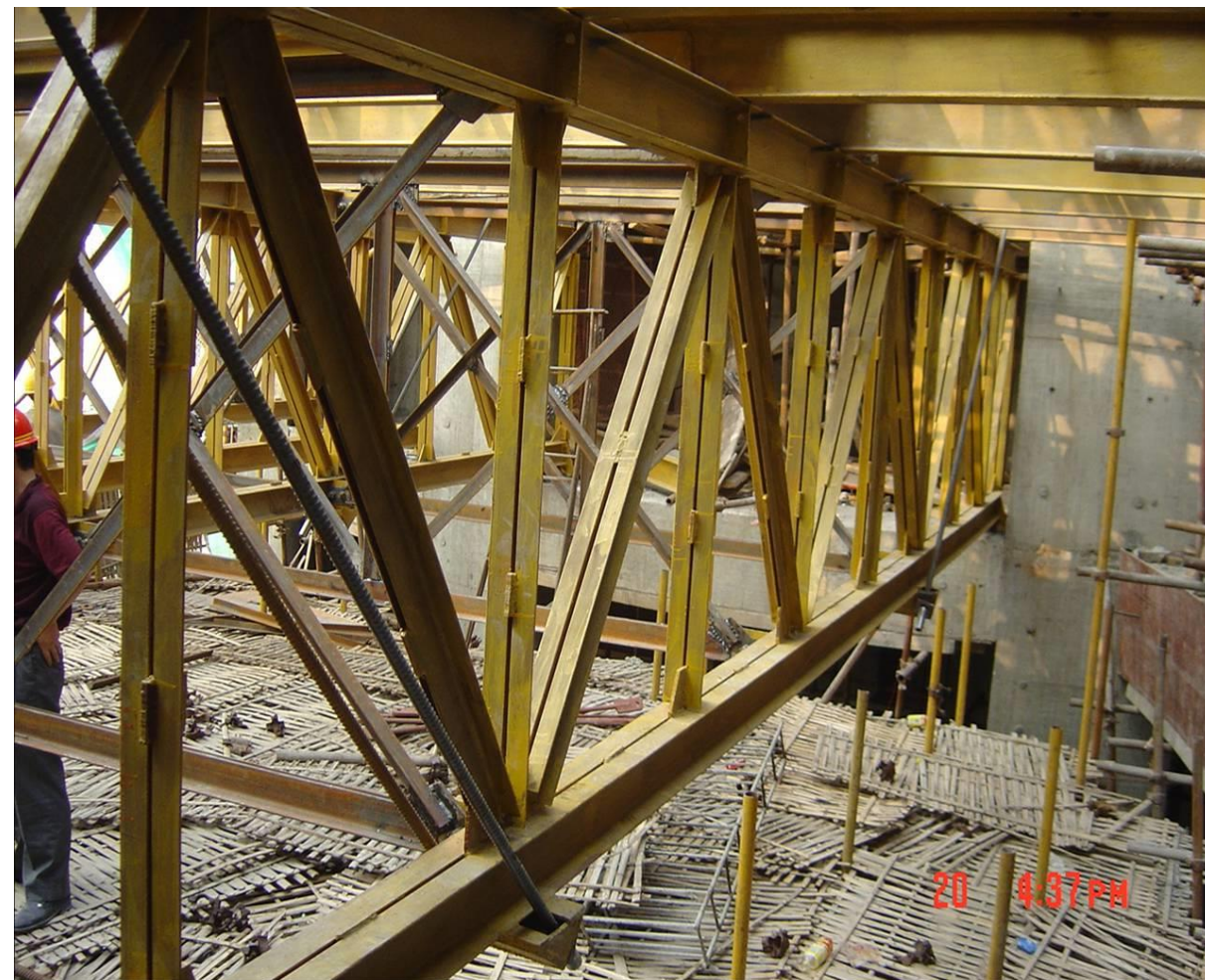
典型工程一



典型工程二



典型工程二





典型工程二



典型工程二



典型工程三

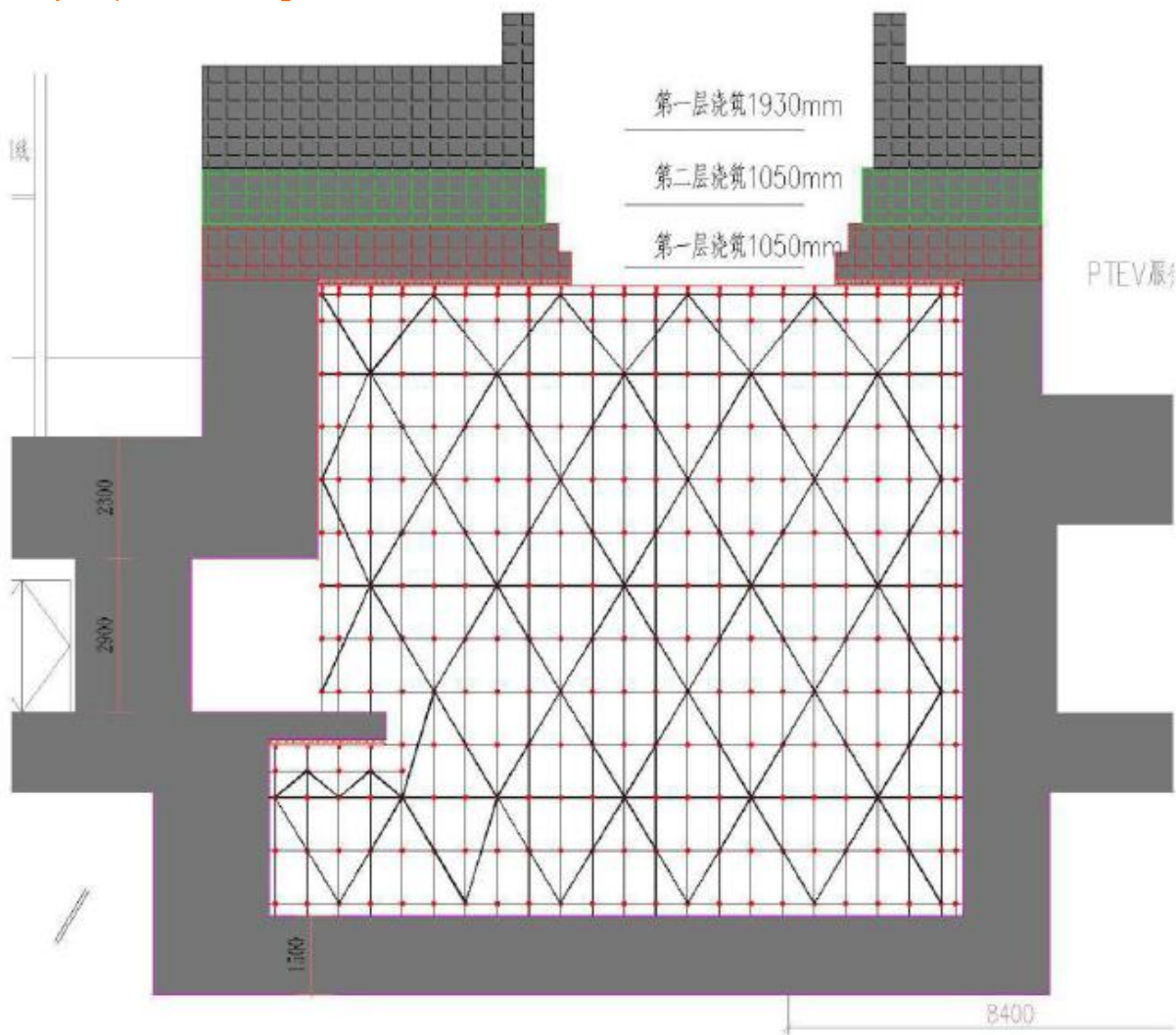


图 5-8 机架悬挑部分

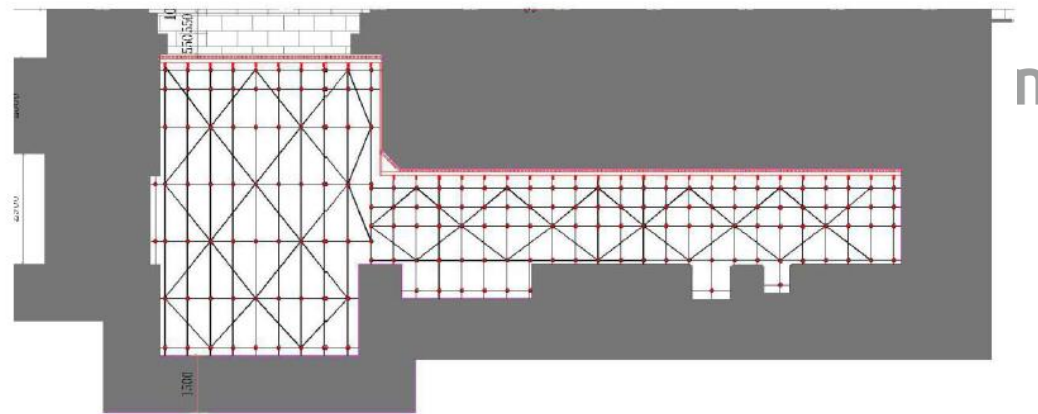
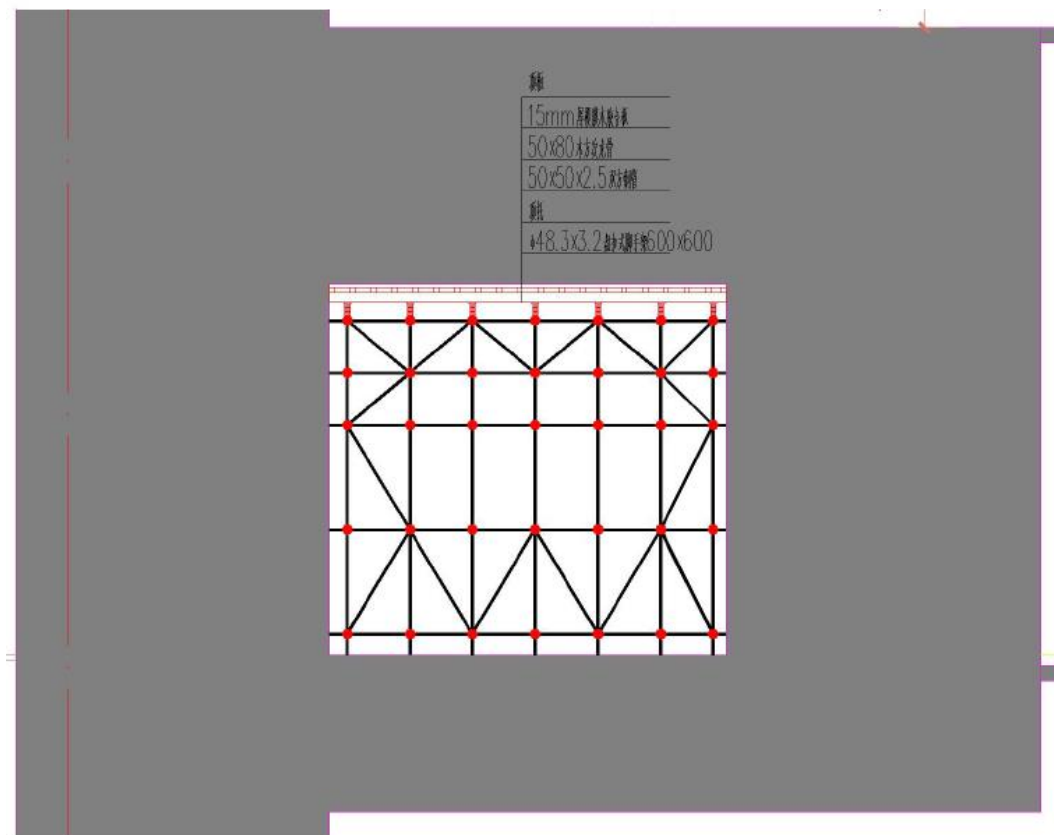


图 5-11 回旋加速器及束流通道架体搭设简图



编号	部位	板厚 (mm)	荷载 (KN/ m ²)	支撑高度 (m)	短边 (m)	长边 (m)	覆膜多 层木胶 合板厚 度 (mm)	立杆直径 (mm)	次龙骨	次龙 骨间 距 (mm)	主龙骨	纵距 (mm)	横距 (mm)	步距 (mm)	扫地杆 距地面 距离 (mm)
5	质子维护楼一 层 1-19~1-22 交 1-G/1-E	4500mm	139.2	2.5/3.4	11.12	11.95	15	48×3.2	80×80 木方	100	10#工 字钢	600	600	≤500	≤550
6	质子维护楼一 层 1-18~1-20 交 1-F/1-E	3700mm	115.3 2	2.9	4.2	5.8	15	48×3.2	80×80 木方	100	10#工 字钢	600	600	≤500	≤550
7	质子维护楼一 层 1-18~1-19 交 1/1-G/1-E	2500mm	79.32	2.9	8.755	12.3	15	48×3.2	80×80 木方	100	10#工 字钢	600	600	≤1500	≤550
8	质子维护楼一 层 1-18~1-19 交 1-N/1-G	2300mm	73.32	2.9	4.05	4.5	15	48×3.2	80×80 木方	100	10#工 字钢	600	600	≤1500	≤550
9	质子维护楼地 下一层 1-18~1-20 交 1-M/1-K	450mm	17.82	3.38	4	8.4	15	48×3.2	80×80 木方	100	10#工 字钢	600	600	≤1500	≤550

第五章

脚手架工程安全事故案例分析

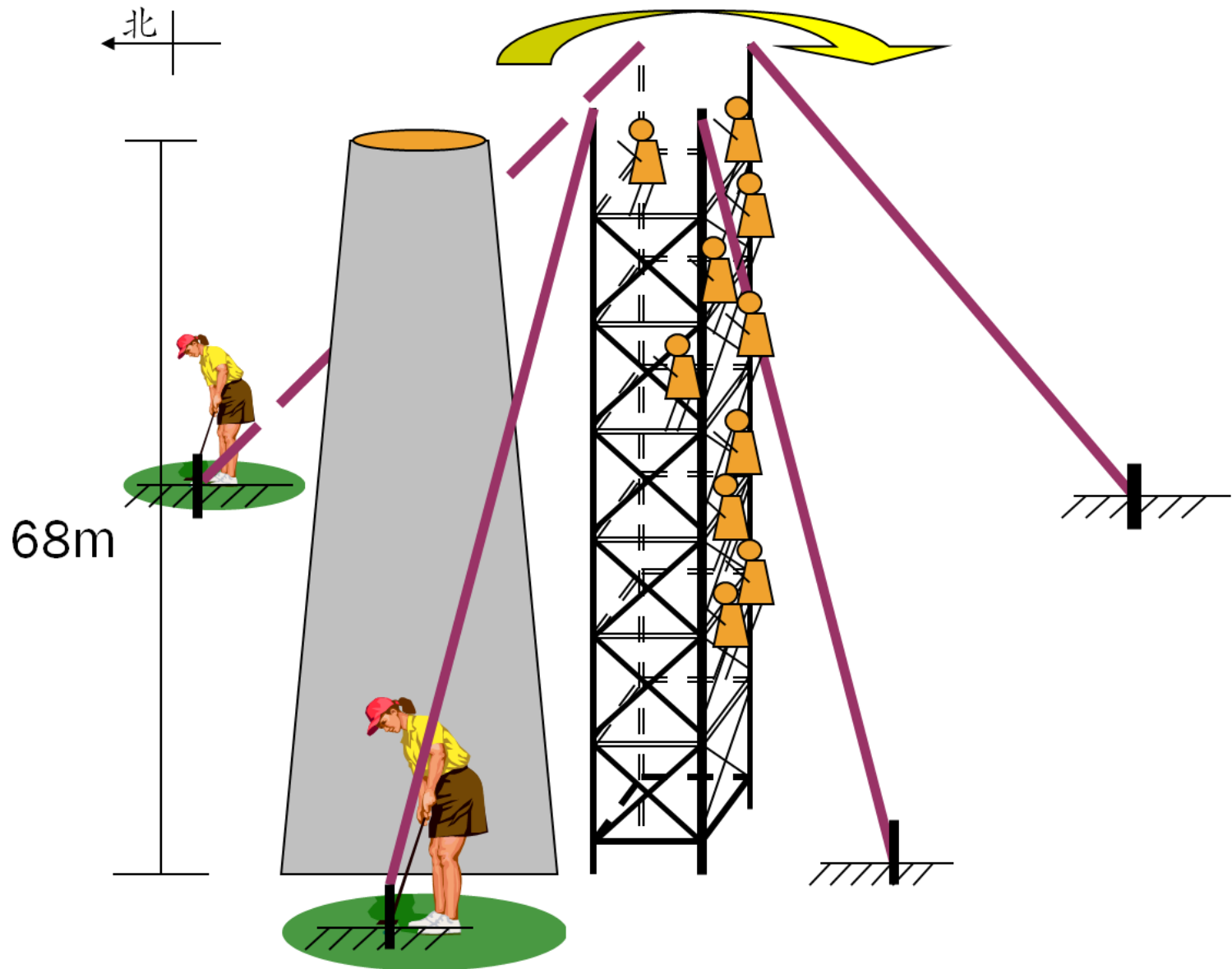


典型案例一



典型案例一

根据国家《建筑施工安全生产管理条例》有关规定：进行高空作业时，脚手架等高空附属物，必须严格的保持平衡，只有在施工完全完成后，才能逐步拆除。不难看出，先行拆除保持平衡的绳索属于明显的违规操作，而这一项违规操作是夺取**21条年轻生命**的直接原因。



典型案例一



典型案例一



事故间接原因:

- »滑模施工负责人自行加工非标准井架，未委托有资质的单位进行专项设计，制作粗糙，使用前未经检验及验收。
- »使用的施工方案未经监理审批，施工中也未认真按方案组织作业。
- »拆卸作业前没有进行技术交底，对关键部位也没有进行检查。
- »施工和监理单位未能履行其相应的职责，项目经理部负责人、监理人员均不在现场，且无专职安全员，现场安全管理混乱。
- »井架拆除作业所用人员，大部分是临时招募的本地农民工，未进行专门的安全作业培训，安全意识和自我防护意识差。

违反37号令规则：

- 滑模施工负责人自行加工非标准井架，未委托有资质的单位进行专项设计，制作粗糙，使用前未经检验及验收；

（违反第二十一条：对于按照规定需要验收的危大工程，施工单位、监理单位应当**组织相关人员进行验收**。验收合格的，经施工单位项目技术负责人及总监理工程师签字确认后，方可进入下一道工序。）

- 使用的施工方案未经监理审批，施工中也未认真按方案组织作业。

（违反第十一条：专项施工方案应当由施工单位技术负责人审核签字、加盖单位公章，并由**总监理工程师审查签字、加盖执业印章**后方可实施。）

- 拆卸作业前没有进行技术交底，对关键部位也没有进行检查。

（违反第十五条：专项施工方案实施前，编制人员或者项目技术负责人应当向施工现场管理人员进行**方案交底**。施工现场管理人员应当向作业人员进行**安全技术交底**，并由双方和项目专职安全生产管理人员共同签字确认。）

违反37号令规则：

- 建设监理咨询有限公司第六监理部没有认真履行监理职责，对井架拆除方案未进行审查，现场监理工作不到位，没能及时发现重大的安全隐患。

(违反第二十一条：监理单位应当**组织相关人员进行验收**。验收合格后，需**签字确认**后，方可进行施工。 第十八条：**监理单位**应当结合危大工程专项施工方案编制监理实施细则，并对危大工程施工实施**专项巡视检查**。 第十九条：监理单位发现施工单位未按照专项施工方案施工的，应当要求其进行整改；情节严重的，应当要求其暂停施工，并及时报告建设单位。施工单位拒不整改或者不停止施工的，监理单位应当及时报告建设单位和工程所在地住房城乡建设主管部门。)

- 河南省#筑工程公司未对滑模作业队的资质、从业人员的资格进行审查，现场没有配备专职安全员，安全生产责任制不落实，对信益二期工程安全管理失控。

(违反第十七条：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)

违反37号令规则：

- 开发区管委会作为政府派出机构，没有认真履行政府赋予的规划建设等方面的行政管理职责，导致安全监管缺位。

（违反第二十六条：县级以上地方人民政府住房城乡建设主管部门或者所属施工安全监督机构，应当根据监督工作计划对危大工程进行抽查）

- 二期工程指挥部在有关建设手续未办理完备的情况下开工建设，且要求施工单位把合同约定的工期110天压缩到71天，严重违反了《建设工程安全生产管理条例》的有关规定。

（违反第十六条：因规划调整、设计变更等原因确需调整的，修改后的专项施工方案应当按照本规定重新审核和论证。涉及资金或者**工期调整**的，建设单位应当按照约定予以调整。 ）

违反37号令规则：

根据上面所违反条例：按照37号令第三十二条/第三十三条/第三十四条/第三十五条/第三十七条/第三十九条相关处罚：其中对施工单位第三十二条及第三十四条各暂扣**安全生产许可证30日**，第三十四条及第三十五条各处1万元以上3万元以下的罚款；对直接负责的主管人员和其他直接责任人员处1000元以上5000元以下的罚款。其中对监理单位第三十七条处1万元以上3万元以下的罚款；对直接负责的主管人员和其他直接责任人员处1000元以上5000元以下的罚款。

除上述外：根据查明的事实，法院依法分别判处刘某、邓某有期徒刑4年零6个月，分别判处董某、郭某、孙某有期徒刑3年零6个月，分别判处马某、程某有期徒刑3年，缓刑3年。

典型案例二

2020年5月23日广东河源龙川镇发生一起脚手架较大安全事故，事故造成8人死亡，1人轻伤！



直接原因 (初步调查)

- 作业脚手架搭设不符合规范要求，采用的竹脚手架+钢管脚手架（支撑架）混搭形式。

屋面花架多为外悬挑结构造型，搭设外架前应该考虑屋面花架造型，采取合理的脚手架形式，或者在花架施工前采用三角型钢架搭设花架独立支撑体系。如未提前考虑到位，为了施工方便、节约成本，施工单位会默认或者直接要求工人将花架模板搭设在外脚手架上，当花架混凝土浇筑时，荷载激增造成立杆失稳严重超载变形，引发安全事故！



采用外架作为支撑架体

。

9.0.4 钢管上严禁打孔。

9.0.5 作业层上的施工荷载应符合设计要求，不得超载。不得将模板支架、缆风绳、泵送混凝土和砂浆的输送管等固定在架体上；严禁悬挂起重设备，严禁拆除或移动架体上安全防护设施。

9.0.6 满堂支撑架在使用过程中，应设有专人监护施工，当出现异常情况时，应立即停止施工，并应迅速撤离作业面上人员。应在采取确保安全的措施后，查明原因、做出判断和处理。

9.0.7 满堂支撑架顶部的实际荷载不得超过设计规定。



遇阳台处脚手架

基本参数 材料参数 支撑杆件参数 荷载参数

悬挑方式: 普通主梁悬挑

主梁离地高度(m): 15

主梁间距(mm): 1200

主梁间距相当于几倍立杆间距(倍数): 1

主梁与建筑物连接方式: 平铺在楼板上

锚固点设置方式: 压环钢筋

压环钢筋直径d(mm): 16

主梁建筑物外悬挑长度 L_{ex} (mm): 3100

主梁外锚固点到建筑物边缘的距离a(mm): 100

主梁建筑物内锚固长度 L_m (mm): 2100

梁/楼板混凝土强度等级: C25

混凝土与螺栓表面的容许粘结强度 τ_b (N/mm²): 2.5

锚固螺栓抗拉强度设计值 $[f_t]$ (N/mm²): 50

对接焊缝的抗剪强度设计值 f_v (N/mm²): 125

对接焊缝的抗拉强度设计值 f_t^w (N/mm²): 185

上拉下撑杆件设置: 是

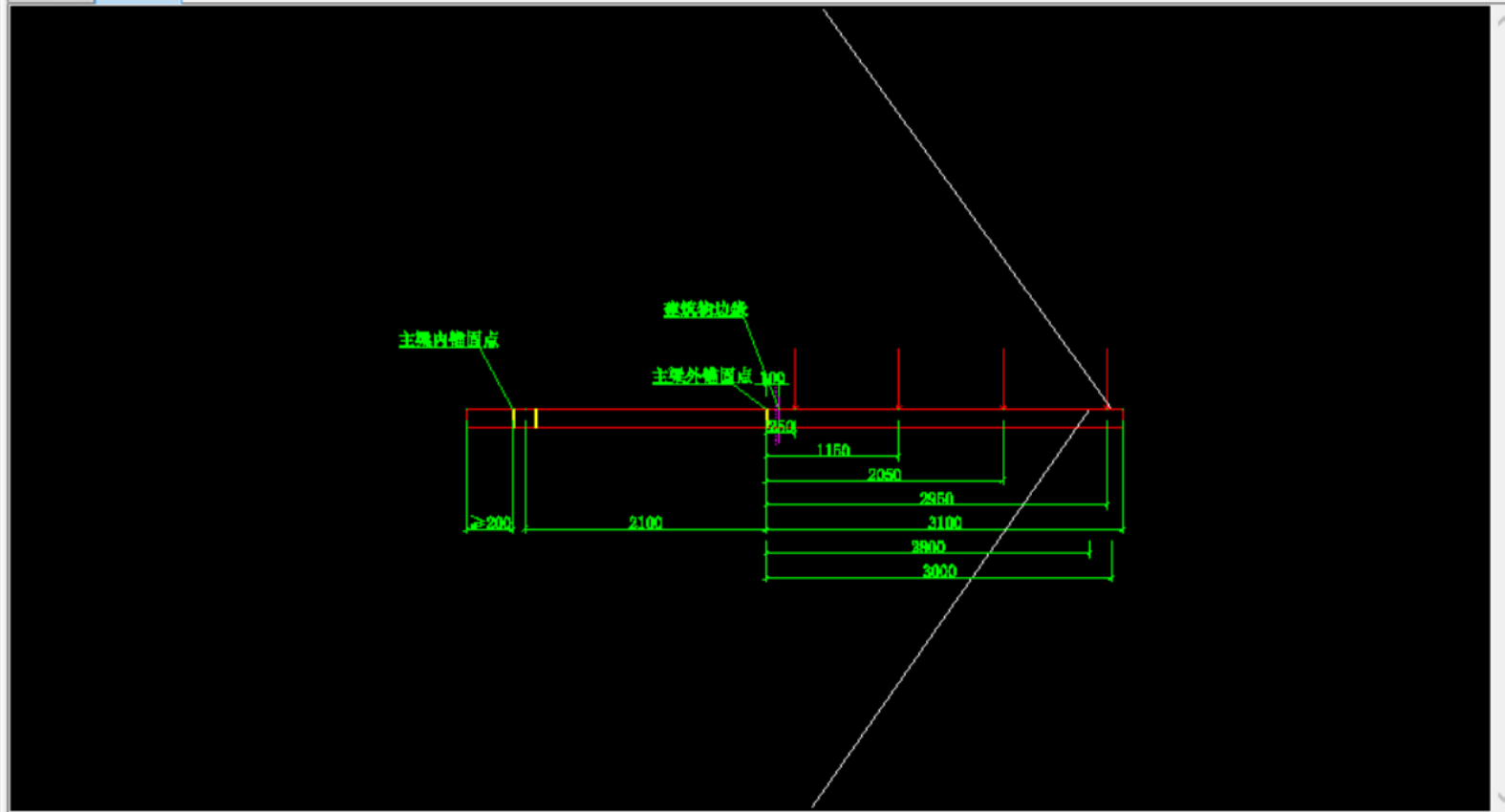
上拉杆件材料类型: 钢丝绳

下撑杆件材料类型: 工字钢

主梁锚固点部位梁板配筋验算

支撑设置

序号	支撑方式	距主梁外锚固点水平距离(mm)	支撑件上下固定点的垂直距离(mm)	支撑件上下固定点的水平距离(mm)	是否参与计算
1	下撑	2800	3300	2400	是
2	上拉	3000	3300	2500	否



快速计算

6.4.3 连墙件的布置应符合下列规定：

- 1 应靠近主节点设置，偏离主节点的距离不应大于 300mm；
- 2 应从底层第一步纵向水平杆处开始设置，当该处设置有困难时，应采用其它可靠措施固定；
- 3 应优先采用菱形布置，或采用方形、矩形布置。

6.4.4 **开口型脚手架的两端必须设置连墙件，连墙件的垂直间距不应大于建筑物的层高，并且不应大于 4m。**

6.4.5 连墙件中的连墙杆应呈水平设置，当不能水平设置时，应向脚手架一端下斜连接。

6.4.6 连墙件必须采用可承受拉力和压力的构造。对高度 24m 以上的双排脚手架，应采用刚性连墙件与建筑物连接。

6.4.7 当脚手架下部暂不能设连墙件时应采取防倾覆措施。当搭设抛撑时，抛撑应采用通长杆件，并用旋转扣件固定在脚手架上，与地面的倾角应在 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 之间；连接点中心至主节点的距离不应大于 300mm。抛撑应在连墙件搭设后再

6.6.4 双排脚手架横向斜撑的设置应符合下列规定：

1 横向斜撑应在同一节间，由底至顶层呈之字型连续布置，斜撑的固定应符合本规范第 6.5.2 条第 2 款的规定；

2 高度在 24m 以下的封闭型双排脚手架可不设横向斜撑，**高度在 24m 以上的封闭型脚手架，除拐角应设置横向斜撑外，中间应每隔 6 跨距设置一道。**

6.6.5 **开口型双排脚手架的两端均必须设置横向斜撑。**





脚手架其他条件相同，仅拉结点的竖向间距由3.6m扩大为7.2m时，临界荷载会大幅下降，其下降值为33.88%。

常见非技术原因分析

- 钢管扣件质量不符合要求
- 施工荷载超过设计值
- 脚手板铺设存在安全隐患
- 连墙装置违规拆除
- 立杆基础未硬化
- 架体与建筑物间未封闭
- 违章指挥和操作
-





脚手架错误图例



脚手架错误图例



脚手架错误图例



脚手架错误图例



常见技术原因分析

- 荷载取值错误
- 荷载组合和计算未按最不利工况
- 不清楚计算公式成立的构造要求
- 地基承载力取值随意
- 非标构件按标准构件计算
-

A photograph of a construction site under a clear blue sky. Several tower cranes are visible, with one prominent red crane in the center and yellow ones on the left and right. The cranes are positioned on a concrete structure. In the background, there are more construction elements and a city skyline. A semi-transparent dark grey banner is overlaid across the middle of the image, containing white text. A blue parking sign with 'P 2 G' is visible in the bottom left corner.

第六章

施工机械安全事故案例分析



- 2020年5月16日，玉林市一工地发生一起施工电梯坠落事故，造成6人死亡。
- 2020年5月19日17时30分左右，包头市中海·河山郡（北区）施工二标段2号楼项目发生施工升降机吊笼坠落事故，造成3人死亡。



- 2019年4月25日上午7时20分左右，河北衡水市翡翠华庭项目1#楼建筑工地，发生施工升降机轿厢（吊笼）坠落的重大事故，造成11人死亡、2人受伤，直接经济损失约1800万元。。

事故查处：

13人被逮捕

施工单位6人：

- 赵学军，安全科长，建议吊销安全生产考核合格证书，已被检察机关批准逮捕。
- 刘为，衡水广厦建筑公司二分公司经理，已被检察机关批准逮捕。
- 刘军，二分公司副经理，已被检察机关批准逮捕。
- 于桂森，翡翠华庭项目经理，在衡水广厦建筑公司“挂证”，建议吊销执业资格证书、终身不予注册，建议吊销安全生产考核合格证书，已被检察机关批准逮捕。
- 刘文义，翡翠华庭项目工长，已被检察机关批准逮捕。
- 张松，安全员，建议吊销安全生产考核合格证书，已被检察机关批准逮捕。

监理单位1人：

- 姜云，翡翠华庭项目现场监理员，已被检察机关批准逮捕。

施工升降机安装单位5人：

- 程义，法人、总经理，建议吊销安全生产考核合格证书，已被检察机关批准逮捕。
- 程学明，生产经理，已被检察机关批准逮捕。
- 程治，安全员、安拆工，建议吊销特种作业人员操作资格证书，已被检察机关批准逮捕。
- 王延东，安拆工，建议吊销特种作业人员操作资格证书，已被检察机关批准逮捕。
- 胡士仓，安拆工，建议吊销特种作业人员操作资格证书，已被检察机关批准逮捕。

节能办1人：

- 于建华，节能办职工，兼职翡翠华庭项目总监，已被检察机关批准逮捕。

事故查处：

免职1人

梁长江，衡水市住建局副局长。

行政撤职3人

吴燕明，衡水市建材办主任。

李治华，衡水市建材办副主任。

张红兵，衡水市建材办监督科科长。

行政处罚

施工单位：降低资质，暂扣安全生产许可证120日，150万元罚款，法人予以65568元罚款。

施工升降机安装单位：吊销资质，150万元罚款。

监理单位：降低资质，110万元罚款，法人予以29875元罚款。

建设单位：110万元罚款，法人予以177791元罚款。

2018年1月21日16时30分许，安徽省阜阳市太和县河西李小洼安置区12#楼工程一施工升降机在拆除时发生坠落，造成3名施工人员死亡。

2018年1月24日15时许，河南省许昌市经济技术开发区塘坊李新家园5#楼工程一施工升降机在拆除时发生坠落，造成4名施工人员死亡。



3天2起升降机坠落事故致7死亡，临近春节更需注意安全

广东海珠7·22事故

2017年7月22日18时30分许，海珠区振兴大街16号中交集团南方总部基地B区项目发生一起塔吊倾斜倒塌事故，事故造成7人死亡、2人重伤，直接经济损失847.73万元。



事故原因：

经调查认定，事故的直接原因是部分顶升工人违规饮酒后作业，未佩戴安全带；在塔吊右顶升销轴未插到正常工作位置，并处于非正常受力状态下，顶升人员继续进行塔吊顶升作业，顶升过程中顶升摆量内外腹板销轴孔发生严重的屈曲变形，右顶升爬梯首先从右顶升销轴端部滑落；右顶升销轴和右换步销轴同时失去对内塔身荷载的支承作用，塔身荷载连同冲击荷载全部由左爬梯与左顶升销轴和左换步销轴承担，最终导致内塔身滑落，塔臂发生翻转解体，塔吊倾覆坍塌。

责任认定：

调查认定这是一起较大生产安全责任事故，认定事故塔吊安装顶升单位、事故塔吊承租使用单位、工程监理方对事故发生负有责任；认定多家涉事企业不认真落实安全生产责任制，事故预防措施缺失；认定行业主管部门及属地政府安全生产监管不力。

责任追究：

责任追究共对55名事故责任人和8家涉事企业提出处理意见：检察机关批准对7名涉嫌犯罪的人员（5名企业人员、2名公职人员）实施逮捕；对26人（9名企业人员、17名公职人员）给予党纪、政务处分或其他问责处理；由企业根据内部管理规定处理15名企业人员；对3家事故企业和7名企业人员给予行政处罚；对5家涉事企业作出处理。

塔吊工程常见技术原因分析

- 基础荷载取值错误
- 地基承载力取值随意
- 计算未按最不利工况
- 非标附着杆计算
- 力矩限制器存在设计缺陷，灵敏度较差
-

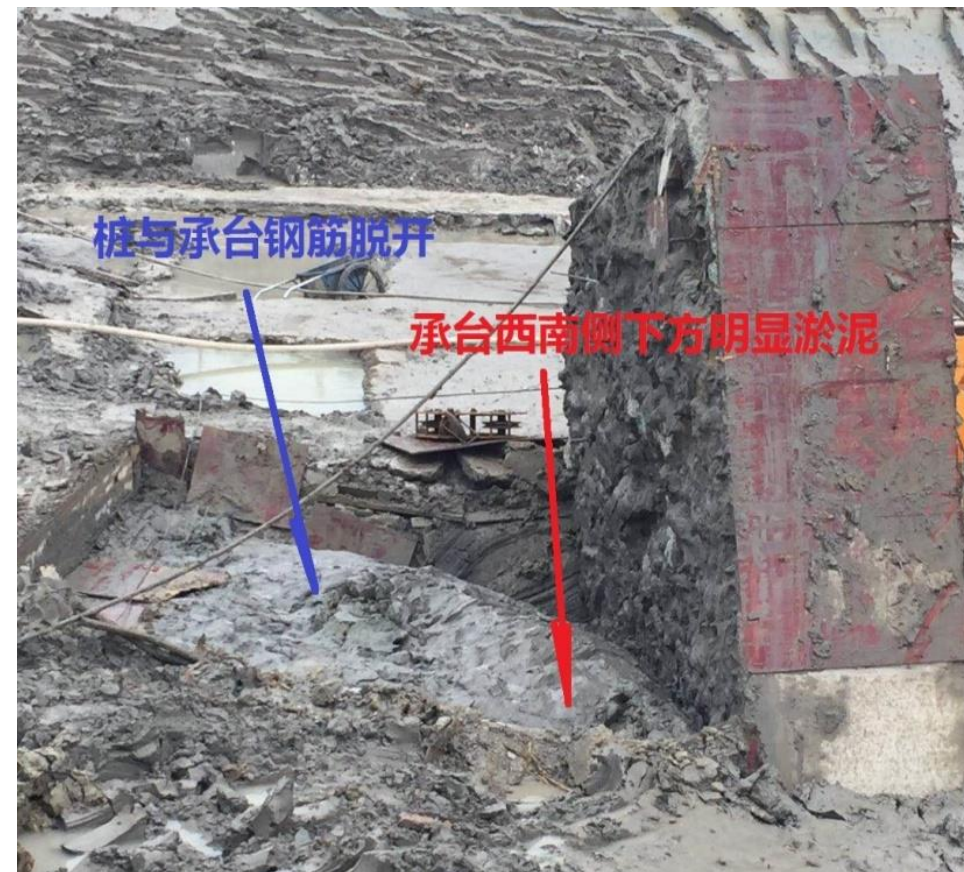
塔吊工程常见非技术原因分析

- 旧标准节当作预埋节
- 基础施工质量问题
- 安拆违反操作规程
- 附着不及时或不按照说明书加设
- 结构疲劳脆化
- 大面积陈旧裂缝
- 非主流塔机制造缺陷
- 安全保护装置失效
- 违章指挥和违规操作
- 台风时大臂未解锁
-

承台做小、整机倾覆



承台做小、桩承载力不足



复核基础的符合性

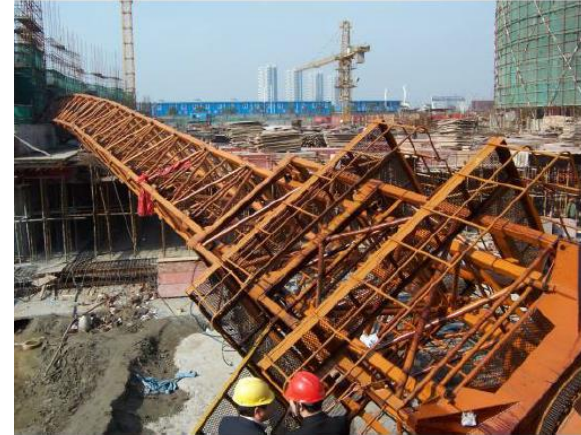
。



钢平台直接与出厂年限较长的标准节相连，塔机受冲击后标准节连接处全部断裂。



连接处的结构刚度严重突变





- **原厂定制过渡节，使过渡节的刚度逐渐平缓变化，上下两个连接面的截面性质分别与钢平台和标准节相适应，有效减小应力集中现象。使用标准节的使用工况与设计工况一致，不降低标准节的使用寿命。**



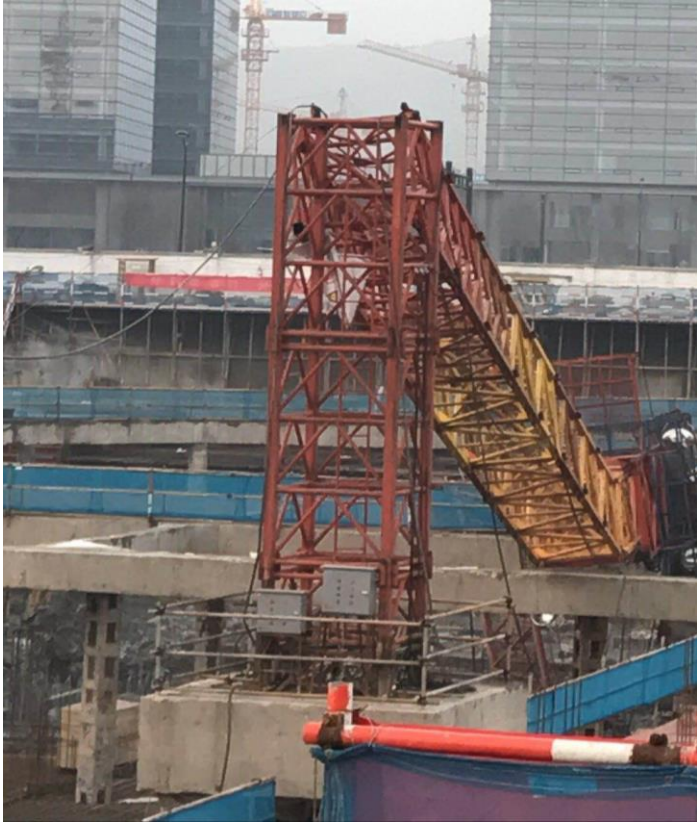
全部仰焊缝几乎全部为虚焊案例



钢平台与格构柱的焊接未设加筋板，且全部焊缝几乎都为虚焊的事故案例



大面积陈旧裂缝致倒塔



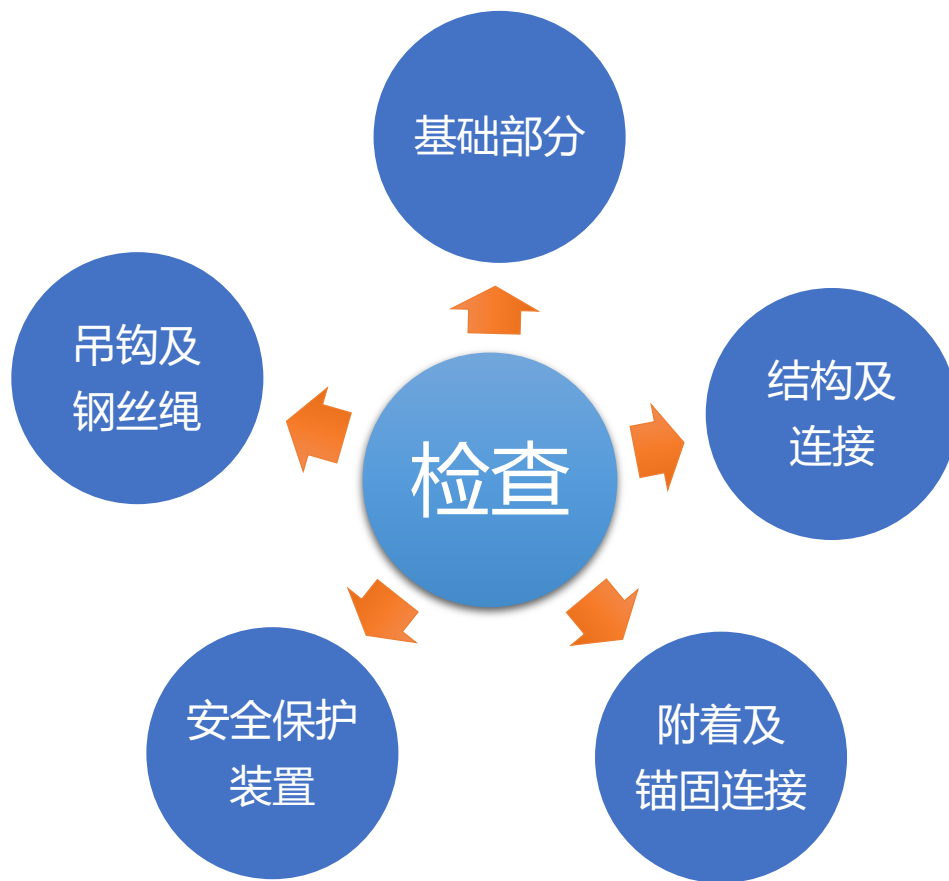
老旧塔机受冲击倒塔



非主流厂塔机制造缺陷倒塔



塔吊工程现场检查注意要点:

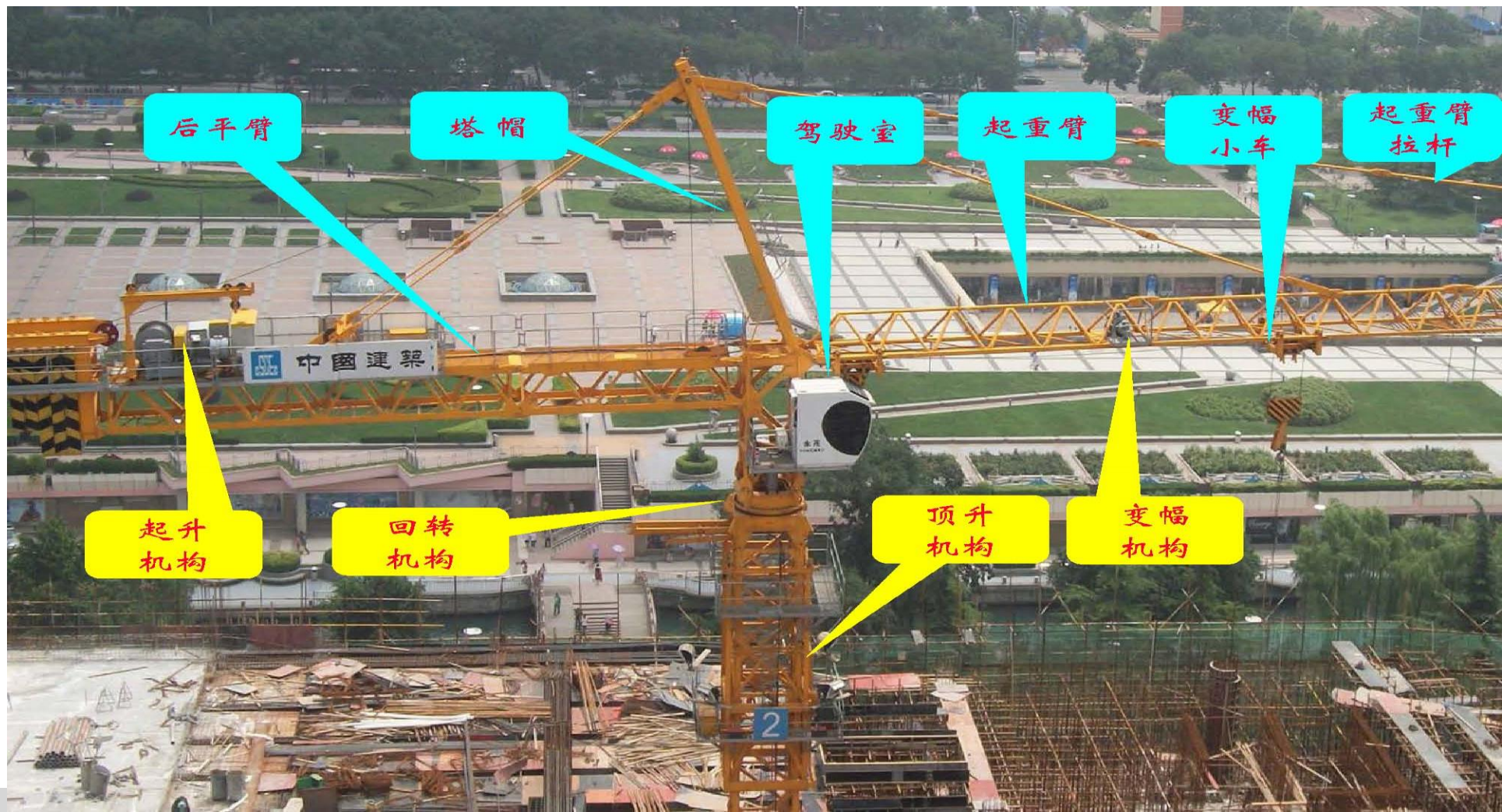


基础部分

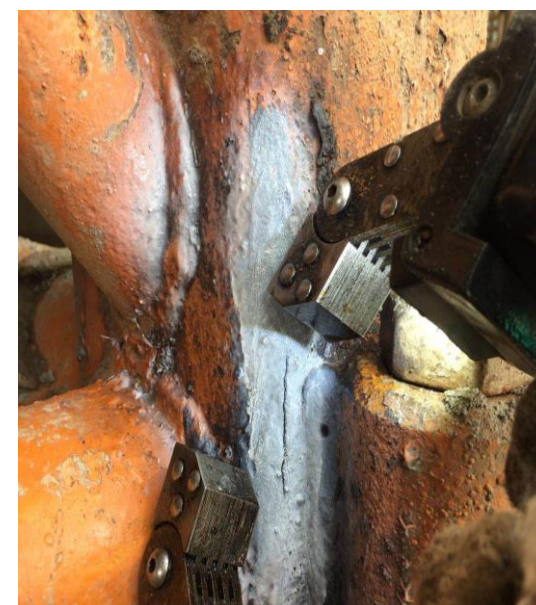
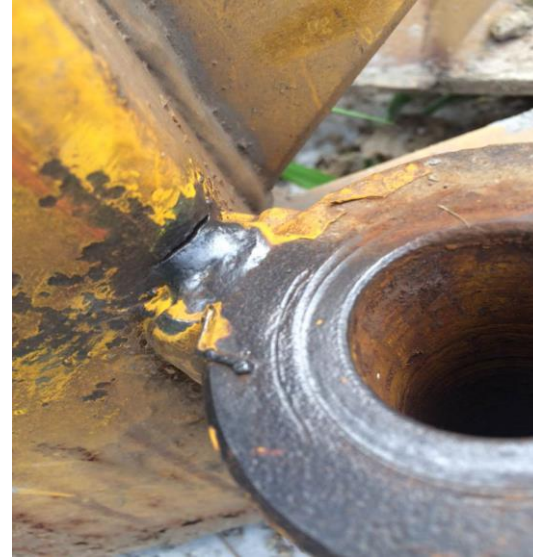


结构及连接部位的检查

结构部位由基础节、标准节、外套架、上下回转总成、驾驶室、起重臂、平衡臂、塔帽，连接形式分为：销轴连接和螺栓连接两种形式。



使用中塔机标准节裂缝20例

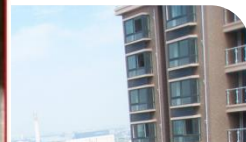


使用中塔机标准节裂缝20例



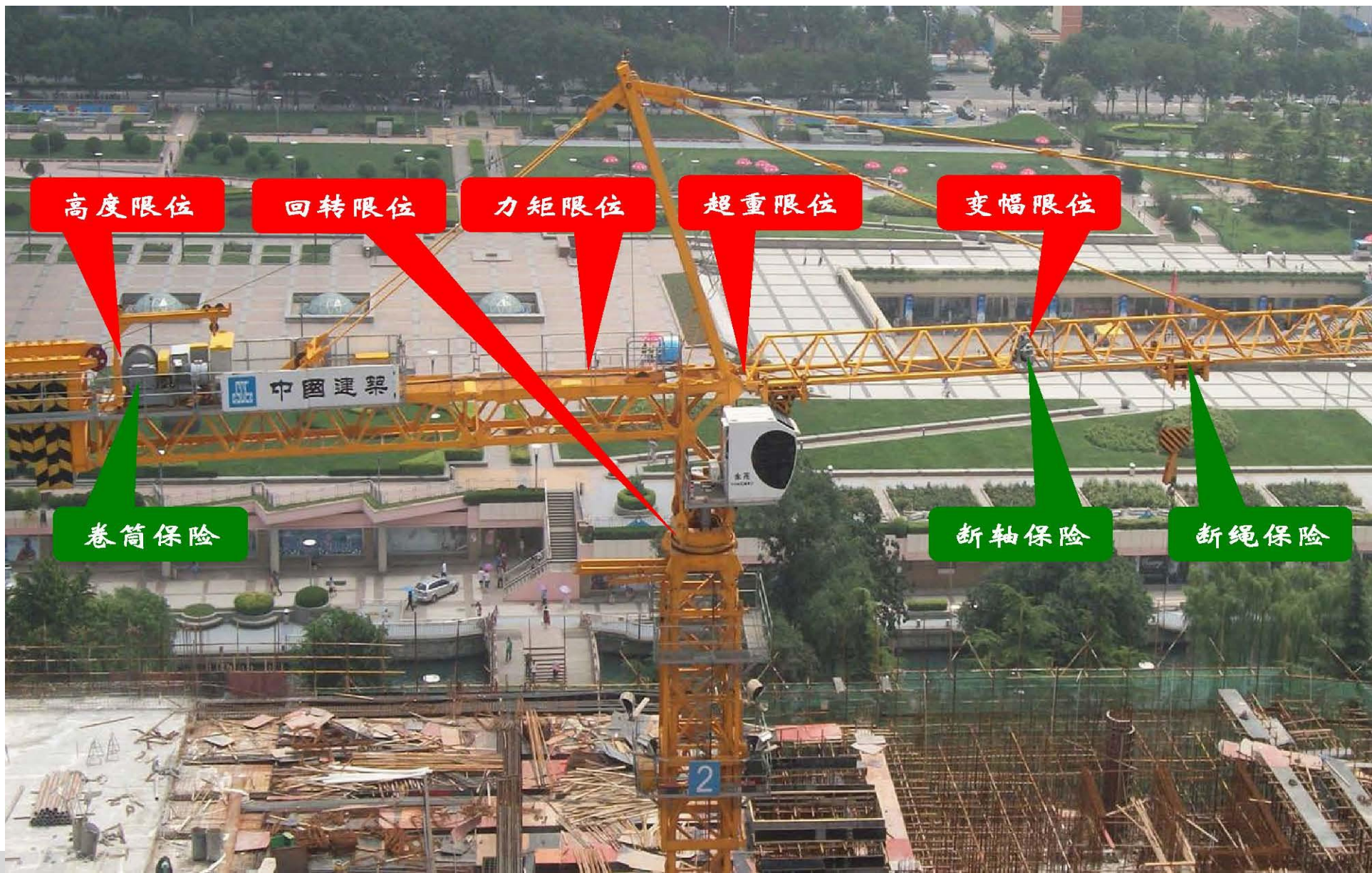


附着及锚固链接

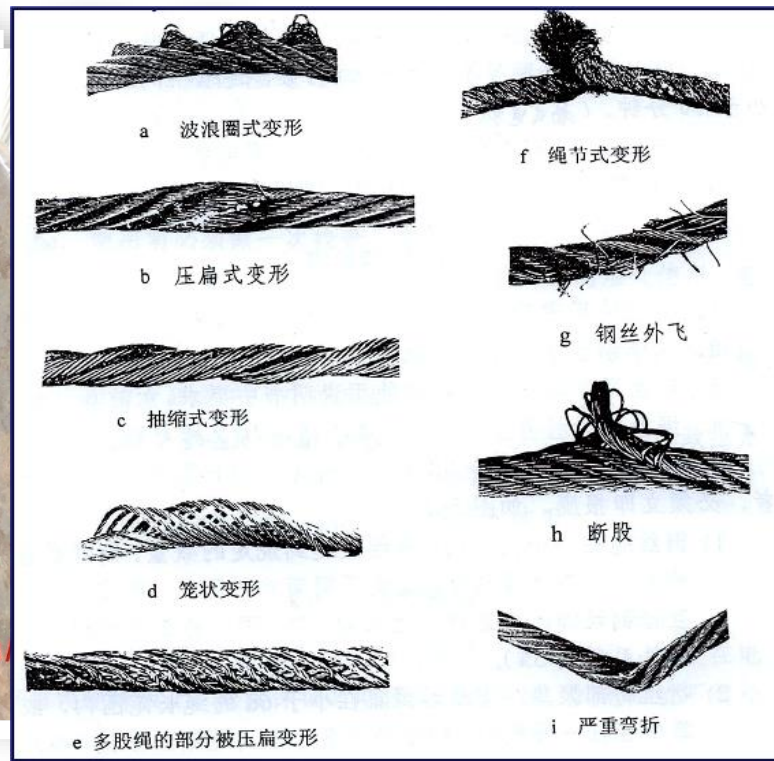
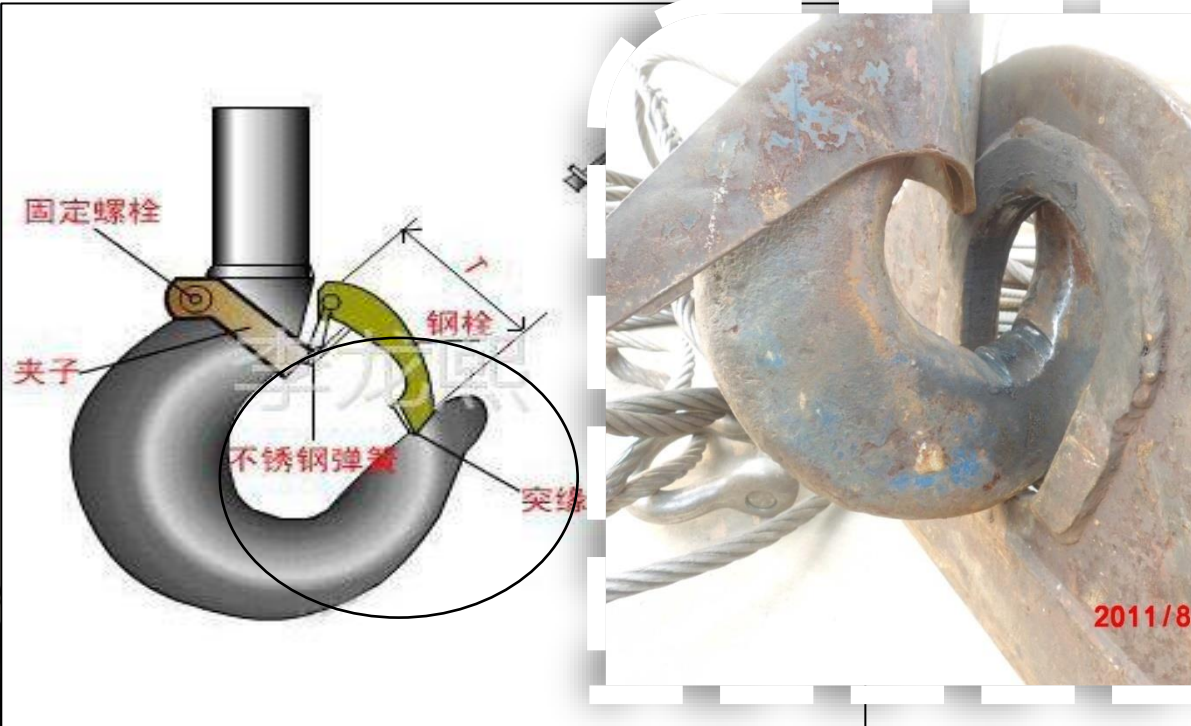
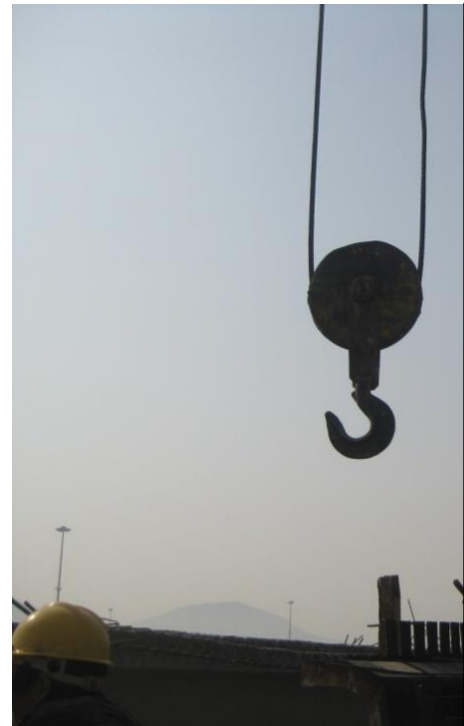


墙框

安全保护装置



吊钩及钢丝绳







- **地承载力复核确认。汽车起重机站位和行驶区域面的地面平整度及承载力，应经计算确认。特别是负载率较高的工况作业时的检查、观察。**

基本参数 | **支撑参数**

地下室顶板承况: 支撑工作状态的汽

顶板作为支撑工作状态的汽车起重机时混凝土是否达到设计强度: 是

是否设置回顶支撑: 设置回顶支撑

回顶支撑类型: 钢管脚手架支撑

回顶支撑计算原理: 根据刚度分配原则, 各层楼板及支撑井

覆土后回顶支撑是否已拆除: 是

地下室层数n1: 3

回顶支撑层数n: 3

设计覆土厚度hs (m): 1.5

覆土的重度γ (kN/m3): 18

楼板钢筋混凝土自重G1k (kN/m3): 25.1

建筑结构考虑结构设计使用年限的荷载调整系数γL: 1

结构重要性系数γ0: 1

汽车起重机

汽车起重机整机自重G(吨): 41

转台以上部重Gz(包含吊臂和自配重)(吨): 23

最大吊重Gw(吨): 8

旋转中心距前支腿距离Lq (m): 5.2

旋转中心距后支腿距离Lh (m): 3.6

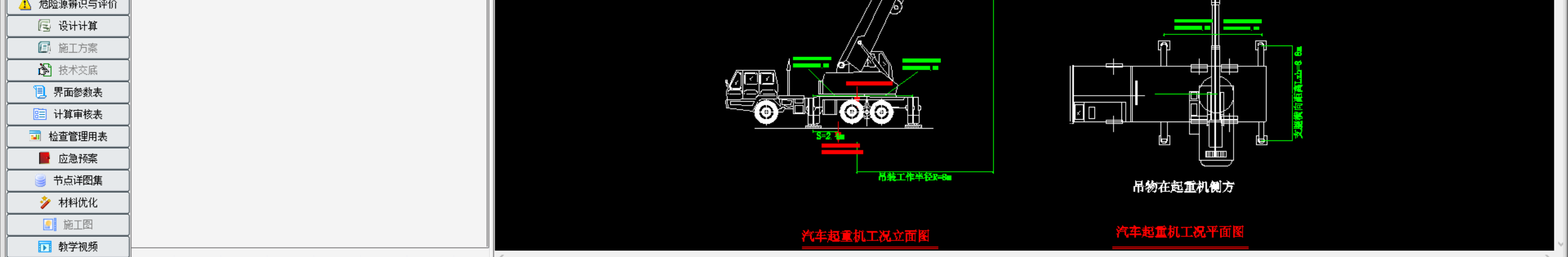
支腿横向距离Lzh (m): 8.8

吊装工作半径R(m): 8

车身重心(扣除转台上部重)距前支腿的距离S(m): 2.4

单根支腿受力面积Ad1 (m2): 4

荷载动力系数K: 1.3

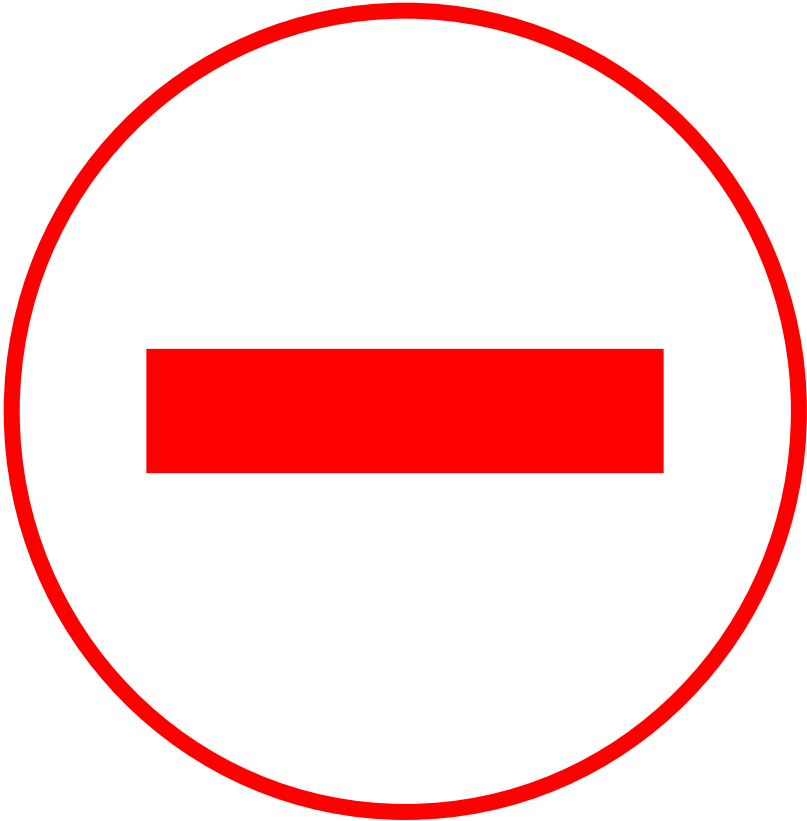


第七章

常见错误经验解析



- » **1、立杆间距过大时，梁底增加1根立杆**
- » **2、较大截面的梁一定比较小的危险**
- » **3、悬挑脚手架主梁锚固越长越有利**
- » **4、施工升降机放楼板上时，加固支撑越多越好**
- » **5、.....**



- 品茗股份山东负责人：吕慧清 18660409587

安全交流群: **161885472, 203 080 690** (满)
257 479 700 (满)

官方服务 QQ: **800 056 323**

官方服务热线: **0571-56665700**

宋昂

15268541172

品茗股份**836188**



品茗股份—宋昂