

合肥市望江路 BRT 公交站亭顶板倒塌事故记录

徐珂/走过山与海不忘来时路

20180212

2018年1月4日，安徽合肥市望江路上16处公交车BRT站牌7:30至9时许接连发生倒塌。由于时值上班高峰期，且遭遇大雪天气，多名候车乘客被砸伤，其中一名女士医治无效去世。



根据荷载规范要求，合肥市基本雪压值为 0.40kN/m^2 (十年一遇)、 0.60kN/m^2 (五十年一遇)、 0.70kN/m^2 (一百年一遇)，这里简单了解一下雪荷载的基本知识：

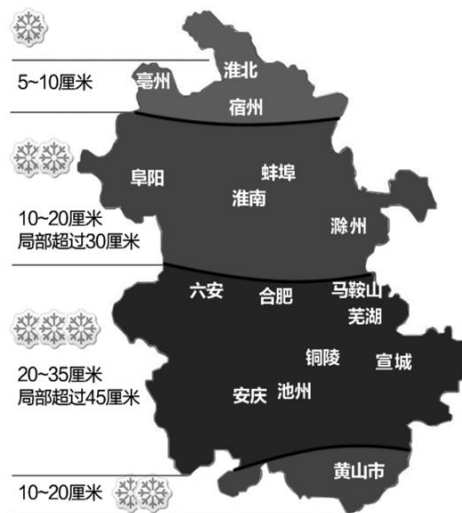
- 1、基本雪压值计算公式为雪的重度乘以雪的深度。

2、雪的重度是一个随时间和空间变化的量，越靠近西部，雪的重度越大，雪深越大，下层的重度越大，原因是上层雪在重力作用下压密下层雪。

3、雪的重度会随时间变化而发生变化，原因是雪转化为水或冰。

4、最大雪重和最大雪深不一定同时出现，原因是上述 2、3 点。

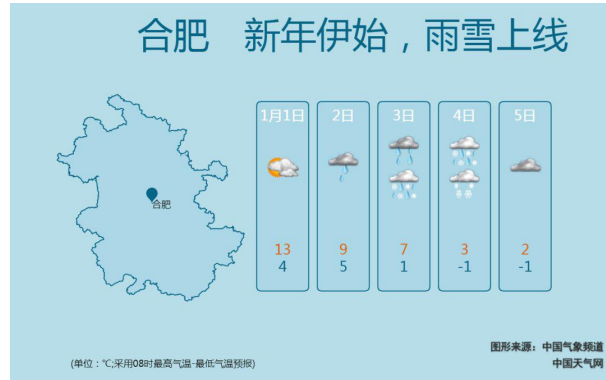
从现场照片可以看到，合肥当日雪深情况达不到 0.5 米，可以认为雪压值未达到 0.60kN/m^2 （五十年一遇）标准，根据后续安徽省 2018 年 1 月 22 日天气预报图片可知，其后降雪为 1 月份最强降雪，预计合肥平均降雪深度不到 0.5 米。



根据安徽省 1 月初天气预报，合肥在 2、3 号有雨，4 号气温在 $-1\sim+3^{\circ}\text{C}$ ，是结冰临界温度，很可能有冻冰出现，加重荷载，但是考虑整体降雪量，荷载值应在 0.60kN/m^2 （五十年一遇）标准以内，也就是说设计、施工执行现行国家标准应不会出现结构破坏现象。

城市天气预报：

日期	1月1日	1月2日	1月3日	1月4日	1月5日	1月6日	1月7日
星期	一	二	三	四	五	六	日
合肥	多云	小雨	中到大雨	小到中雪	雨夹雪	雨夹雪或小雪	阴



根据相关媒体报道,可知倒塌的公交站亭顶板均由一家施工单位施工,破坏形式也基本接近,立柱上柱处发生齐口性断裂,此处与下部立柱(下柱直径大于上柱),疑似发生脆性破坏(即结构或构件在破坏前无明显变形或其它预兆的破坏类型)。从近距离照片可知,上柱直径约 90mm,壁厚 10mm,材质可能是铸铁,钢柱间距大约为 3~4 米,为单排柱结构。



根据以往工程经验,这类站台雨棚一侧外挑宽度在 1.2~1.5 米,采用直径 100 钢管应能满足结构安全要求,但此项目采用非钢材结构,不知出于何种原因。

2018 年 2 月 4 日合肥市望江路 BRT 公交站亭顶板倒塌事故调查处理工作领导小组公开通报称,经过调查,发生于 1 月 4 日的“大雪压塌公交站台”事件认定为重大安全事故。

相关报道如下：

1月4日望江路BRT公交站亭顶板倒塌事故发生后，合肥市委市政府高度重视，立即成立事故调查处理工作领导小组，全力救治伤员，全面开展调查。领导小组邀请清华大学、东南大学等11名权威专家组成专家组，对事故进行现场查勘和材料检测，现认定此次事故为工程重大安全事故，直接原因为连接公交站亭顶板与立柱的承托弓铸铝件强度不足，发生断裂，造成顶板倒塌；主要原因是安徽省建筑科学研究院设计深度未达国家标准，图纸修改后未经审查，安徽省创誉建设工程有限公司盲目施工，浙江信安工程咨询有限公司未认真履行监理职责，市重点局、合肥公交集团在设计、招标、建设、监管等环节存在失职行为。

根据事故原因调查和责任认定结论，依据有关法律法规和党纪政纪规定，合肥市纪委监委、市公安局、市城乡建委“三立案、三追责”，分别给予设计、施工、监理及建设等事故责任单位及相关责任人严肃处理。

因触犯《中华人民共和国刑法》第137条之规定，涉嫌工程重大安全事故罪，公安机关对安徽创誉公司法定代表人熊圣建、项目实际承包人孙彬彬、浙江信安公司现场监理工程师程哲、省建科院项目设计负责人蒋建华刑事拘留。

依据《建设工程质量管理条例》、《建设工程勘察设计管理条例》、《注册建造师管理规定》、《注册监理工程师管理规定》等法规规章规定，市城乡建委对合肥公交集团、市重点局、省建科院、安徽创誉公司、浙江信安公司等相关单位和个人予以罚款；责令安徽创誉公司停业整顿一年，并吊销其市政工程施工总承包三级资质；上报发证机关，建议降低省建科院市政行业（道路工程）甲级资质、浙江信安公司工程监理综合资质等级，建议吊销设计负责人蒋建华、项目经理侯岩、项目总监吴斌三人的执业资格证书，5年内不予注册。

关于这个结论有几点需要注意：

1、“直接原因为连接公交站亭顶板与立柱的承托弓铸铝件强度不足”，这里面有个“承托弓铸铝件”名词，我在网上搜了半天也没找到相关解释，后来将这个词换成“承托弓”+“铸铝件”来理解，因为“铸铝件”是常用名词，含义是“铸铝是以熔融状态的铝，浇注进模具内，经冷却形成所需要形状铝件的一种工艺方法。铸铝所得到的铸件，称为铸铝件。”

“承托弓”应该指柱头上十字型铸铝件。我又查了一下合肥公交站亭，很多都是采用这种形式，但是那些站亭没有出问题，我个人理解是这个项目的材料性能出现问题，按照我一贯瞎想的习惯，这个结论在一定程度上可以理解为可以采用铸铝件，但是强度必须达到要求。难道现在很多人在用铝材料进行结构安全设计？

2、“主要原因是安徽省建筑科学研究院设计深度未达国家标准”，这点我觉得对于设计单位的人应该有足够的警示作用。因为工作关系，我经常能看到类似项目的设计图纸，很多设计人员在绘制这类图纸时，觉得项目不大，有些东西可画可不画，随意性很强，比如梁柱节点直接用文字说明刚接，没有详细图纸或者详细焊缝要求，那么施工单位就可以按自己的理解去施工，导致目的与结果偏差。

3、这个项目验收时为什么不做第三方检测或者是结论性意见。可能我做钢结构设计习惯，在设计说明中一定要强调第三方检测的重要性，所有焊缝眼见为虚，第三方检测报告才是施工达到设计质量的官方文件，对于设计单位不可能盯在现场去检查，监理的作用大家也清楚，设计图纸做到位，检测合格文件齐全，才能证明项目的施工情况。这个项目发生节点或者构件断裂，施工时材料检测或焊缝检测的结论是什么，调查组的结论并未给出。

4、“建议吊销设计负责人蒋建华、项目经理侯岩、项目总监吴斌三人的执业资格证书，5年内不予注册。”看到这时，我第一个反应是结构设计人被建议吊销执业资格，然后赶紧拿出最近做的图纸进行自我检查。后来网上有人贴出这个项目的管理信息，我发现设计负责人并不是结构负责人和设计人，恐怕结构设计追责还未结束。这里想提醒项目负责人，

结构安全在设计工作中归属于结构专业，以往总是觉得结构安全是结构专业的事情，跟建筑专业、项目管理没啥关系，从这个事情上来看，出了安全问题恐怕首先要追究项目负责人的责任。而结构设计师遇到及其不合理的条件时，也可以拿这个事情聊一聊。

备案信息			
备案编号:	3401001511200202-TX-001		
备案日期:	2015-11-20		
单位工程详细信息			
单位工程名称:	望江路(天智路-马鞍山路)公交候车亭设计		
所属项目名称:	望江路(天智路-马鞍山路)公交候车亭设计		
建设单位名称:	合肥公交集团有限公司		
隶属行政区:	安徽省-合肥市		
工程地址:	合肥市 地理位置		
工程类别:	市政道路工程		
工程规模:	中型	结构类别:	其他
抗震设防烈度:	7度	抗震设防类别:	标准设防类
技术类型:			
单位工程量化指标:			
勘察单位信息			
勘察单位名称:	安徽省交通勘察设计院有限公司	勘察单位资质:	工程勘察专业类岩土工程甲级
项目负责人:	奚新定		
勘察报告编写人:	奚新定	勘察报告审定人:	张万涛
设计单位信息			
设计单位名称:	安徽省建筑科学研究设计院	设计单位资质:	工程设计市政行业道路工程乙级
项目负责人:	蒋建华		
序号	设计专业	设计负责人	专业设计人
1	结构	钱礼平	马良浮
2	电气	章维扬	余波、费富饶
3	道路	章卫东	樊欣
审查合格证信息			
审图合格书编码:	3401001511200202-TX-001		
审图机构名称:	安徽省皖江施工图审查有限责任公司	审图机构法人代表:	李国青
审图机构资质:	施工图审查一类 市政排水工程		

5、我觉得这个项目不像是正常设计的结果，项目整体比较简单，只要有几年设计经验的结构工程师，一般都会倾向于安全第一，不会随便冒险，其中原因有待厘清。

6、2018年一月份在南方地区下的暴雪，造成很多项目出现不同程度破坏，一项目坍塌原因系“大量积雪堆积并发生滑移，造成荷载骤增，严重超出结构设计承载值，”与此项目破坏原因有着本质上的区别。

7、2018年1月4日下午4时许，位于合肥市主城区的城隍庙临时停车场顶棚发生坍塌，30多辆车困于其中，所幸并无人员受困和伤亡。

8、据安徽省民政厅消息，截至5日12时初步统计，全省受灾人口106.7万人，因灾死亡13人，紧急转移安置群众323人，农作物受灾面积23.6千公顷，倒塌房屋144间，

严重损坏房屋 108 间，直接经济损失 12.6 亿元，其中农业损失 7.9 亿元。

9、这里只想说做结构设计得长心眼！

世异则事异,事异则备变。