

本版内容自《工程新闻记录》杂志(ENR)提供,《建筑时报》编译。版权所有,未经ENR的书面同意,不得以任何形式整体或部分出版或转载。

本专刊内容转载自美国《工程新闻记录》第117期



美国西雅图发生起重机倒塌事故

作者: Jeff Rubenstone

4月27日,星期六,在美国西雅图一台正在拆除的塔式起重机倒塌,造成四人死亡,包括起重机上的两名钢铁工人和街道上的两名路人。该台位于西雅图繁华的南联合湖街区的谷歌办公园区,毗邻一个繁忙的十字路口。但起重机拆卸过程中交通没有被阻断。这是普吉特海湾地区第一起致命的起重机事故。在2006年,华盛顿州贝尔维尤市也发生过起重机倒塌事故,造成一人死亡。倒塌时,利勃海尔塔式起重机已经被部分拆除,起重臂、配重块和副起重臂已拆除。工人正准备拆除起重机的回转环,驾驶室仍使用附近的动臂移动式起重机连接,这时塔式起重机的桅杆倒在建筑物上,回转环和桅杆散落在通行的道路上。

在现场遇害的两名钢铁工人被钢铁工人工会确认为33岁的特拉维斯·科尔贝特(俄勒冈当地工人)和31岁的安德鲁·约德尔(华盛顿当地工人)。西雅图太平洋大学19岁的学生莎拉·王和71岁的西雅图规划与发展部前副主任艾伦·贾斯斯塔德也在这次事故中遇难。

华盛顿州劳动和工业部门(L&I)已经开始对这次倒塌事故进行调查,并正在调查相关公司。起重机属于总部位于俄勒冈州塞勒姆的莫罗设备公司,来自华盛顿州梅因市的西北塔式起重机服务公司的钢铁工人正在拆除塔吊。他们是总部位于华盛顿州贝尔维尤的GLY建筑公司的分包商。协助拆卸的变幅起重机由位于俄勒冈州希尔斯波罗的欧米茄菲根公司运营。

华盛顿州劳动和工业部门也在调查总部位于华盛顿州伍德因维尔的西堡建筑公司,该公司雇用了一名塔式起重机操作员,该操作员在拆卸起重臂和副起重臂时在场。

华盛顿州劳动和工业部门发言人说,截至4月30日,该部门已经完成了现场调查。该部门公共事务经理蒂姆·丘奇说:“我们对所涉及的塔式起重机进行了‘红色标记’,调查人员已经对现场拍摄照片和测量数据,观察被移走的碎片。”根据华盛顿州的法律,塔式起重机必须定期认证才能用于施工。根据丘奇的说法,记录显示倒塌的起重机最后一次认证是在2018年6月30日,是由第三方认证机构认证的。尽管该部门此前曾在其他场合调查过这五家公司,但丘奇表示,调查显示这些公司基本上是清白



的,在初步审查中没有明显的重大违规行为,而进一步的调查仍在进行中。起重机事故发生后,总承包商GLY建筑公司在一份声明中表示,“我们对工地发生的事情深感悲痛和心碎”,并将充分配合调查人员和地方当局的工作。

国际钢铁工人组织主席艾瑞克·迪恩说:“我们向工人兄弟以及受伤和遇难的行人表示哀悼和祈祷。”迪恩表示,钢铁工人科尔贝特和约德尔分别有十年和八年的工作经验,他们都在西北塔式起重机服务公司工作了好几年。迪恩说:“我们每天都努力让工人安全地工作和回家,并提高成员的意识,以减少工地伤亡。”

尽管调查人员尚未发布初步结论,但行业内的起重机安全专家怀疑现场工作人员可能过早松开或拆除了将回转环固定在塔架和塔架桅杆上的销钉,以节省时间。在起重机制造商的手册中,不建议或不允许这一操作。但几名起重机安全专家说,近年来,为了加快起重机的拆卸并减少桅杆上完成这一过程所需的工人数量,这已成为相当普遍的做法。“没有哪家制造商设计的起重机会出

现不能正常工作的情况”,起重机安全与检验部总裁格雷格·泰利亚说。“这就是为什么会有与起重机配套的手册,并遵循适当的程序。”泰利亚是一名经验丰富的塔式起重机操作员和检查员。他说,倒塌过程中回转环与塔架和塔架各部分明显分离。这表明,将它们固定在一起的销钉已经提前松开或拆除。据泰利亚和其他起重机专家称,起重机桅杆部分通常被拆除并储存在双层结构中,因为它们便于拖车运输。

虽然倒塌的真正原因仍未确定,但我们将西雅图塔式起重机桅杆的故障与2012年德克萨斯州达拉斯类似的起重机桅杆故障进行了比较。当时起重机桅杆正在拆卸,这时一股强风导致桅杆倾倒并倒塌。在这种情况下,起重机部分用螺栓连接在平面之间,而不是用金属套管管中的销钉连接,但与西雅图倒塌事故有一些相似之处:专家当时指出连接点没有损坏,表明螺栓已经提前拆除。

总部位于西雅图的塔式起重机专家特里·麦克格蒂根表示,他仍在思考西雅图起重机倒塌的具体情况,他提到了ENR杂志在达拉斯倒塌事故后发表的一

篇文章,称这篇文章与目前的调查高度相关。当时,麦克格蒂根写道:“多年来,我一直在警告有风险的做法,如主螺栓扭矩减小。这些年来,许多公司一点一点地偏离了制造商的指令和监管规则。”在达拉斯倒塌事件中,麦克格蒂根说强风只是一个因素,如果所有的螺栓都保持扭转,桅杆就不会被吹倒。西雅图起重机倒塌的原因仍未正式公布。起重机拆卸等操作需要起重计划,团队成员(包括起重机操作员和技术人员)需签字认可,但华盛顿州劳动和工业部门尚未向公众提供这些文件。气象部门当时没有报告强风,尽管协助拆卸的动臂起重机在动臂上安装了风速计,但不清楚是否记录了数据。目前,起重机专家只能根据公开的照片和视频证据推测原因。

根据州法律,华盛顿州劳动和工业部门有六个月的时间来完成对该事件的调查,监管机构可能会花大部分时间来完成这项工作。“现在有很多猜测,我们正在尽最大努力。”丘奇说:“当我们审视所涉及的一切线索时,这是一个彻底而艰苦的过程。”

乐活建筑降低认证标准 吸引更多参与者

作者: Nadine M. Post

作为世界上要求非常苛刻的可持续建筑项目的管理者,国际乐活未来研究所不再满足于其作为超级绿色建筑的第二方认证机构的卓越地位。该研究所最近推出了一个不太严苛的乐活建筑认证方案,称之为核心绿色建筑认证,旨在扩大参与者的规模,降低乐活建筑挑战的难度。

该研究所还公布了一项新的零能源和零碳认证计划的首批参与者,包括销售人员。该计划的目标是房地产投资组合,而不是单个建筑。

“我们需要更多的经过巨大改造的建筑”,该研究所执行董事阿曼达·斯特金在4月30日至5月3日西雅图举行的“乐活未来”会议上说。“人们90%的时间花在产生不到10%影响力的事务上。”

斯特金说,在会议上发布的最新版本的影响。乐活建筑认证4.0的标准源于这样一种认识,即该研究所以前每年对水和能源的净零碳标准,以及材料使用的严苛要求吓跑了所有业主和参与者。

美国华盛顿州的国王县和谷歌已经同意修订版。国王县行政官员道·康斯坦丁说,作为气候行动计划的一部分,国王县计划到2020年开发10栋乐活建筑。

对Salesforce公司而言,这包括旧金山总部的厦以及北美和欧洲的规划物业。对金斯科公司来说,这意味着认证欧洲和北美的制造业。

目前,在乐活未来研究所的四个主要项目下有420个注册项目:零碳、零能耗、花瓣计划、顶级乐活建筑项目,包括七大块或子类别。其中,只有112个认证项目和23个认证的乐活建筑。认

证需要一年的使用后的绩效数据。

有30个认证的花瓣项目。对于这个项目,团队只需要满足三个最困难的单项之一:水、能源或材料。在注册的154个净零能源项目中,有59个获得认证,有14个注册了净零碳项目。

核心认证旨在通过建筑的整体性能来应对气候变化。它的难度介于零能耗项目和花瓣认证项目之间,与花瓣认证和乐活建筑认证相比,它需要满足十个必要但相对宽松的要求。

这些要求包括场所生态、满足人类的生活条件、负责任地使用水、能源和碳排放、健康的室内环境、负责任地使用材料、万能辅助、包容、美丽和生物多样性,以及教育和启发。

乔纳森·A·赖特是赖特建筑公司的创始人和高级顾问,他用“杰出”来评价新的核心项目。赖特是两个乐活建筑项目的管理老手,其中包括刚刚通过认证的23栋乐活建筑——马萨诸塞州阿姆赫斯特的9000平方英尺(约836平方米)的希区柯克环境中心。他说,“核心似乎是我们业务中可以作为标准做法来做的事情。”

另一位与会者说,“核心认证填补了建造更好建筑的重要一环。许多城市和私人业主可以使用该计划来减少项目的碳排放。”

伦敦商学院的创始人,乐活未来研究所的主席和ENR 2016年杰出成就奖的获得者杰生·F·麦克伦南支持核心认证。

麦克伦南也是麦克伦南设计公司的负责人,凭他丰富的经验,他知道建造乐活建筑并不容易,即使是他的客户和他一起努力。“我们仍然面临着同样的挑战,要确保事情顺利完成,还要满足客户的期望和时间进度。”

加拿大劳工谈判进展缓慢



作者: Scott Van Voorhis

今年春季,随着加拿大安大略省和爱德华王子岛发生罢工,劳工合同谈判周期变得异常漫长。加拿大建筑业正努力解决罢工问题。

5月6日,加拿大安大略省数百名钣金工和屋顶修理工(可能有数千人)罢工,这是由于加拿大钣金、航空、铁路和运输业的工会组织的一场罢工,声援之前130多名水管工、电焊工和管道工在爱德华王子岛组织的罢工。

承包商与安大略工会的谈判从3月初一直延续到4月底,而承包商和其他工会之间的谈判拖延得更厉害。

安大略省建筑业雇主协调委员会执行主任韦恩·彼得森说,“谈判进展缓慢。我以前从未见过进展如此缓慢的谈判。”

一名工会高管表示,旷日持久的谈判可能会影响到安大略省蓬勃发展的建筑行业的一些项目,比如正在进行中的价值数十亿美元的新医院、公交线路、购物中心和学校等项目。

安大略省建造和建筑贸易理事会的业务经理兼财务总监帕特里克·迪伦说:“一旦谈判开始拖延,在某个时刻这些项目必须放缓或停止。”

当爱德华王子岛建筑业工人发起罢工是要求工资涨幅超过通货膨胀率,而在安大略省工资似乎并不是罢工的主因。

安大略省电气工会的工人为工资谈判铺平了道路,在三年内赢得了6%的工资增长。彼得森说,此后至少有五个工会签署了类似的加薪协议。

相反,罢工的一个主要原因是安大略省和艾伯特省的承包商提议调整学徒的比例,并将一周工作时长从36小时延长到40小时。

彼得森说,承包商正努力争取延长每周工作时长,以跟上蓬勃发展的建筑市场和来自业主的项目竣工压力。

他说,业主现在要求通常需要两年完成的项目在一年半或更短的时间内完成。

彼得森说:“施工进度超过了工程计划。你在对一个图纸不完整的项目投

标。”迪伦说,将每周工作时长延长至40小时的提议——这也将提高超时加班的门槛——这是钣金工人和其他行业工人面临的一个重大问题。

迪伦表示,安大略省及其他地方的建筑工会没有计划改变工作时长,在1969年进行了为期四个月的艰苦罢工后,他们赢得了每周36小时工作权长的权利,即一周工作4天,工作日9小时工作时长。

到目前为止,安大略省的工会坚决反对这一提议,安大略省电气工人赢得加薪,但不同意延长工作时长。

迪伦说,在艾伯特省推行每周40小时工作制的过程中,承包商认为,在该省以石油为支柱产业遭遇经济困难导致建筑行业速度放缓的情况下,他们需要更多的灵活性。

但是工会官员声称,这些承包商的话与安大略省蓬勃发展的经济和建筑市场正好相反。

迪伦说:“当我们在施工高峰的时候,同样的问题也存在。这个争议当然不是安大略省独有的。”

当承包商在工会大厅为某个特定的项目招聘时,他们希望在挑选个体工人方面有更发言权。迪伦说,目前,承包商和工会对雇用工人大约各占一半的发言权,工会根据资历和失业时间挑选工人。

彼得森说,建筑公司还在寻求更大的劳动力流动性,将工人输送到安大略省不同的工作岗位上,这可能会跨越其管辖范围。

迪伦说,尽管如此,近年来劳工骚乱并不少见,安大略省的罢工还是有些寻常。

从20世纪90年代初,安大略省电气工会决定将分歧提交仲裁,而不是举行罢工。然后工人投票选择一种更好的解决方法——罢工或仲裁。

“同那对比,现在的工作时间已经大大减少了。”迪伦补充说,尽管有钣金工人罢工,但安大略省各行业的劳资关系实际上非常好。

基于建筑性能的抗风设计能否引领未来?

作者: Nadine M. Post

通过基于建筑性能的抗风设计(PBWD),结构工程师正在努力提高建筑物的效率、可靠性和弹性。尽管PBWD可能需要十年或更长时间才能成为从业者的主流,但今年首次发布两个PBWD文件,起草者将它们誉为里程碑。

“PBWD为具有非典型形状或空气动力特性的建筑设计独特的结构系统提供了机会,这些结构系统不符合规范的抗风系统的约束条件”,PCS结构解决方案高级主管唐纳德·斯科特在2019年结构大会上说。

此次会议由美国土木工程师协会(ASCE)的结构工程研究所(SEI)承办,于4月24日至4月27日在奥兰多举行,吸引了1058名注册者参与。

斯科特是由14名结构专家组成的团队的首席研究员,他撰写了《基于建筑性能的抗风设计试行标准》,这是有史以来第一份有助于PBWD研究的文件。五位同行评审者目前正在对最终草案进行审查。由查尔斯·潘科夫基金会资助15万美元形成的美国土木工程师协会/结构工程研究所文件将于7月底在潘科夫基金会和美国土木工程师协会/结构工程研究所(ASCE/SEI)网站上免费下载。

作为PBWD试行标准,该文件最终将被纳入建筑规范本——为设计者提供一个规范或经规范批准的替代方案。在此之前,ASCE/SEI高层建筑抗风设计和建筑性能委员会正在编写自己的标准规范。此外,由八位专家撰写的《高层建筑的抗风设计与建筑性能》也是同类规范中的第一部,它汇集了高层建筑设计的最佳实践,以达到特定的抗风要求和本性能目标。它意味着设计公司、风力工程师和学术界形成共识。

据Skidmore, Owings & Merrill公司的副董事兼委员会主席Preetam Biswas说,该文件描述了许多规范没有具体说明的抗风设计和建筑性能方面的内容。他说,标准的起草者正在协调他们的工作。草案已完成95%,预计今年底将出

版电子版。2020年4月5日至4月8日在圣路易斯举行的结构大会上应该会有印刷版。

动量是为所有基于建筑性能的设计而建立的,这是一种复杂的工程方法,它依赖于先进的分析和设计方法,使工程师能够在无论是风、地震还是火灾的情况下,可靠地预测结构在任何规定荷载下的表现。

获得PBWD批准的唯一方法是通过规范条款的替代方式和方法。但很少有人这么做,因为不熟悉PBWD的行业官员不愿意批准这些设计。此外,PBWD需要同行评审。这意味着一个更长且潜在、更模糊的审批过程,这会让更多业主犹豫不决。

辛普生·甘珀兹和海格公司的高级主管罗纳德·汉布格说,任何形式的基于建筑性能的设计“都需要专业技能和专业知识”,他是20年来建筑改造方面,基于建筑性能的抗震设计(PBSD)方法的创始人。“不是每个人都能胜任”,他补充道。

工程师们一致认为,要使PBWD项目激增,不仅要教育工程师,还要教育建筑师、开发人员、其他利益相关者,尤其是行业官员,让他们了解这种方法的优势和风险。相关人士表示,这些指导方针旨在帮助建立审慎的实践手段,并在法律责任方面为预期绩效提供一些保护。

两份文件的起草者异口同声地说,对于许多从业者和业主来说,PBWD的好处是显而易见的,但可能需要去说服一些人。斯科特说,首先,业主和设计师需要被引导,按照建筑规范的规定要求进行设计的表现可能是不够的。

“许多项目利益相关者认为,如果他们的建筑是按照建筑规范的规定设计的,那么它将经受住所有的风况并保持运行;然而,建筑规范只是基于对生命安全的考虑”,他补充说。

斯科特说,告诉利益相关者预先为建筑物支付一点额外费用是有好处的,以便在风力事件中获得的比预期更好的性能——例如连续运行以避免在风暴和颶

风之后的商业损失——这所面临的障碍类似于当时引入基于建筑性能的抗震设计(PBSD)的那些人所面临的,而抗震设计现在已经成为全世界的主流设计实践。

撇开挑战不谈,PBSD高楼之父罗恩·克萊門奇称,基于建筑性能的设计非常“有趣”。马格努斯·克萊門奇协会主席兼首席执行官克萊門奇说:“你可以利用物理、数学和其他东西来建造更好的建筑。”

“对PBSD来说,我们先实践,然后写了这本书。对于PBWD,我们正在写这本书,然后再去做”,克萊門奇补充说。他也是潘科夫基金会的主任。

这些文件介绍了非线性动力分析在抗风设计中的应用,主要抗风系统元件的有限非线性、基于系统的性能标准以及建筑围护结构的实质性能要求的改进。

试行标准描述了实现PBWD的三种可能的方法,这些方法的复杂性和严密性各不相同。

具体而言,试行标准将提供一个可替代方案,替代美国采用的《建筑物和结构》(ASCE/SEI7)和《国际建筑规范》中包含的规定程序。试行标准的目标受众包括结构工程师、建筑师,以及从事建筑抗风设计和审查的行业官员。

起草者说,如果实施得当,这份文件将使建筑能够可靠地实现ASCE/SEI 7规定的抗风性能目标,而且在许多情况下,展现优越的性能。“对风力工程有所了解的个人用户可以调整和修改标准,作为旨在实现比具体预期更高的风力性能目标的设计基础。”

斯科特说,PBWD还为建筑围护结构设计师提供了机会,以加强围护结构和其他建筑围护结构设计,从而更有效地限制风吹雨打和水渗透对建筑造成的损害。不过,斯科特说,建筑围护结构系统使用PBWD要求建筑围护结构制造商提高产品性能,以满足规定的标准。

另一个好处是,PBWD可以在遭受多重灾害的建筑设计中找到可能出现冲突的解决方案。斯科特说,例如,在高层建筑设计中同时使用PBSD和PBWD

时,就会产生冲突。

抗震效应将控制建筑底层的设计,而抗风效应将控制高层设计。因为PBWD的规定要求结构的所有元件在风荷载下保持弹性,并返回到它们的预载状态;PBSD规定允许选定的元件在罕见的情况下失去弹性——而不是100%回弹。这种冲突降低了建筑物的整体抗震性能。

斯科特说,PBWD的使用将允许非弹性行为,将允许这种冲突得到解决,并使设计能够改善建筑的整体性能。

ASCE/SEI的高级工程经理珍妮弗·古皮尔表示,在ASCE7成为标准条款之前,PBWD的几个方面需要进一步开发,并在建筑设计中进行测试。ASCE7-22风力负荷小组委员会的PBD委员会正致力于开发这类设计的各个方面。

该委员会正在研究16栋建筑,以确定标准条款的适用性,并为使用PBWD设计的建筑开发可靠的总体目标系统。其中一座建筑是850英尺(约259米)高的雷尼尔广场塔,由MKA设计,正在西雅图建造。

古皮尔说,这项工作的完成和评估至少还需要一年的时间。她说,经过评估后,该行业正在使用试行标准,“我们可以讨论制定标准的时间框架”。

与此同时,正如PEER TBI高层建筑PBSD目前被推广使用,并为许多官员所接受一样,PBWD试行标准的制定者的目标是与业主和官员讨论基于建筑性能的抗风设计方法。

标准起草者异口同声地说,实施PBWD所需的先进分析和设计方法将挑战工程师的技术能力。随着工作量的增加,风力顾问将面临特别的挑战,因为PBWD需要风洞试验和风力工程师输入载荷历史,这与地震学家为PBSD提供特定场地的地面运动记录类似。

但克萊門奇坚持认为,“PBWD的影响力将远胜于PBSD,因为美国和世界各地更多的建筑将受益于这一方法,这将带来更高效、更可靠和更具弹性的设计。”