

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146期

ENR
Engineering News-Record

亚马逊第二总部项目建设致力于减少混凝土中的隐含碳

作者: Nadine M. Post

在亚马逊公司从美国首都华盛顿波托马克河对面开发210万平方英尺(19.51万平方米)的大都会公园商务区之前, 克拉克斯顿集团的约翰·斯瓦加特和杰夫·金正挨家挨户向大都会公园附近的店主介绍自己。善意大使们徘徊在街头, 逐一通知大都会公园的邻居, 他们计划挖一个710英尺(216.4米)长、310英尺(94.49米)宽、50英尺(15.24米)深的基坑, 并建造两座22层的建筑。

睦邻措施

这些通告只是亚马逊公司社区关系活动的一小部分。这家总部位于西雅图的电子商务、云计算和零售巨头甚至在2018年之前就开始实施其睦邻政策, 当时它选择了位于弗吉尼亚州阿灵顿县的两个水晶城站点作为亚马逊全球总部的第二总部。该总部耗资25亿美元, 其中包括大都会公园和计划中的280万平方英尺(26.01万平方米)场地, 名为“彭普莱斯”。亚马逊第二总部是迄今为止美国国家商业改善区最大的开发项目, 这是一个公私合作商业改善区项目, 重点是水晶城以及附近的五角大楼城和波托马克庭院。

在近两年的大都会公园项目中, 克拉克斯顿最新的睦邻措施是为遛狗者提供约600份食物, 称为“克拉克斯顿”。总承包商甚至在农贸市场设立了一个信息亭, 并分发了以狗为主题的T恤。

除商店外, 大都会公园周边还有9栋建筑, 拥有4000多套公寓和酒店客房。为了让邻居了解新冠病毒, 克拉克斯顿召开了市民大会。它还制作了视频, 通过电子邮件发送了工程进度报告, 并在其网站上发布了即将到期的干扰警报。

克拉克斯顿集团副总裁坎迪, 对于居民来说, 这种交流“非常有价值”, 一旦他们理解了项目, 他们总体认为这个项目“很吸引人”。他没有透露克拉克斯顿担保的最高合同价的金额。他补充道:“社区参与在约翰和我的每个项目中都存在, 但在这个项目中却不仅仅如此。”

降低隐含碳

大都会公园团队还在绿色建筑方面做了更多的工作, 这要归功于团队对可持续性研究的突破。这可能成为其他人的榜样。例如, 该项目20万立方米(15.29万立方米)混凝土的混合物, 包括89万平方英尺(8.27万平方米)地下停车场, 其隐含碳(EC)低于标准值。

“混凝土结构通常占建筑总碳足迹的35%至40%。”负责大都会公园的ZGF建筑事务所华盛顿特区办公室负责人布莱恩·厄尔说。他补充道:“我们必须在这方面施加影响, 才能实现可持续发展。”

随着两座建筑浇筑至17层和18层, ZGF建筑事务所正在追踪该地区混凝土中隐含碳的减少情况, 与基线相比至少减少了15%。厄尔称, 减碳是“一项推动行业成功的关键”, 特别是考虑到这项工作的规模。

桑顿·托马塞蒂公司的高级助理迈克尔·克罗珀, 也是大都会公园的结构工程师。他补充道:“我们了解到, 采用当前技术, 在不增加成本的情况下, 可以大幅降低隐含碳, 但业主的承诺很重要。”

2019年9月, 亚马逊与全球乐观主义联合创始人共同发起了“气候承诺”, 强化了减碳工作。目前217个签署国中的每一个都承诺采取行动, 平衡排放到大气中的温室气体(也称为净零运行碳)。他们承诺到2040年实现这一目标, 比《巴黎气候协定》签署提前十年。

为此, 到2025年, 亚马逊的目标是通过投资可再生能源间接推动其运营。对于位于弗吉尼亚州的第二总部和其他设施, 亚马逊已经与弗吉尼亚州皮特西

尔瓦尼亚县的一座120兆瓦太阳能发电厂签订了82兆瓦的合同, 该发电厂将于今年春天完工。

ZGF的厄尔说:“我们从2018年12月该项目设计的一开始就一直在评估减少大都会公园碳足迹的机会。在气候承诺宣布后, 它成为了一个越来越受关注的领域。”

对于设计团队来说, 这一承诺令人兴奋, 但也令人不安。厄尔说:“在建设文件和权利之间, 我们必须重新评估这些建筑并做出改变, 这就意味着更多的审核。”

2020年1月, 离开工只有15个月, 但阿灵顿县通常需要18个月才能获得批准。最后, 团队在八个月内获得了批准。厄尔说:“我们与该县有着良好的合作关系。亚马逊和政府官员希望邻里之间也能良好合作。”

克拉克斯顿集团将整个地下工程视为一个项目, 尽管该开发区还有两栋22层的建筑。

为了实现这一承诺, ZGF为家用热水引入了低摩擦冷水机组和热泵。它从视觉上减少了玻璃的百分比, 并增加了百叶窗, 将日光引入空间。还指定用电炉灶。厄尔说:“建筑与太阳能结合起来, 将建筑物运营产生的碳减少到净零。”

大都会公园旨在获得LEED白金认证。它将有绿色屋顶、灰水交换和雨水热交换器。

地面活动中心可容纳700人, 采用比混凝土更可持续的材料。该中心采用10根80英尺(24.38米)长的胶合梁支撑交叉层压木天花板。该中心将与社区共享。

为了支持混凝土隐含碳减少10%的目标, 桑顿·托马塞蒂公司发布了基于混凝土性能的规范。该公司负责人马克·塔马罗表示, “性能规范为分包商和制造商提供了一个机会, 通过消除规范中的障碍而获得创造力。”这些规范非常具体。他说, “我们不想让他们在混合物特性上受到束缚, 包括泵送性、可加工性和固化时间。”

塔马罗补充道, “采用规定的方法, 结构工程师风险更大。你可能会对表现不符合预期的混合物更为容忍。”

为了探索更低的隐含碳, ZGF使用其混凝土LCA工具——一个简单的Excel计算器, 免费提供给任何人, 用于设计混凝土配合比生命周期的快速评估以及与区域实践的比较。

克拉克斯顿集团制定了详细的工作顺序, 部分是为了帮助与分包商沟通工作。

塔马罗说:“在我们地区追踪隐含碳以及削减隐含碳技术是非常新的。”因此, 投标表格以介绍环境产品声明(EPD)、全球变暖潜能值(GWP)和相关主题的初级读物面世。投标人可以使用ZGF的工具。

隐含碳的目标创造了另一个评估数据点, 但这并没有减缓投标。克拉克斯顿的金说:“我们已经计划好了, 因为我们需要合作伙伴来实现我们的目标。”

金补充说, 投标过程“对我们来说是独一无二的, 在投标时引发了良好的对话”。他说, 提供和评估投标的方法可以复制到其他项目中。

将二氧化碳固化到混凝土中

ZGF建筑事务所表示, 降低隐含碳通常是由于使用较少的硅酸盐水泥, 掺和可再生矿渣作为黏合剂, 并添加一种称为CarbonCure的外加剂, 该外加剂在大都会公园混凝土中的15%隐含碳减少量占到3%至5%。

CarbonCure的装置是在压力下添加液态二氧化碳。CarbonCure技术公司表示, 一旦二氧化碳注入混合物中, 立即经历矿化过程, 并永久嵌入混凝土中,



亚马逊第二总部“螺旋塔”

从而降低水泥比。

CarbonCure技术公司是首批获得20亿美元亚马逊“气候承诺”基金资助的公司之一。该基金于2020年6月启动, 旨在培育减少温室气体排放的新技术。

大都会公园的混凝土总量为20万立方米(15.29万立方米), 数量是典型的华盛顿特区的办公楼大约五倍多。这促使克拉克斯顿混凝土工程分包给两个承包商, 米勒·朗有限公司负责该场地南端120万平方英尺(11.15万平方米)的建筑, 克拉克斯顿混凝土公司负责该场地北端925000平方英尺(8.59万平方米)的建筑。

米勒·朗使用ZGF工具估计一些强度不同的混合物对全球变暖潜能值的影响至少比基准值高28%。米勒·朗副总裁詹姆斯·J·马丁诺斯基预测:“我们实际上已经进一步改善了混合物, 我们的实际效果将优于这个值。”

为了完成这项工作, 米勒·朗公司在距离工地两个街区的地方建立了自己的配料厂。在当地建厂缩短了输送混凝土混合物的距离, 减少了相关隐含碳。

马丁诺斯基说:“与我们最近项目的基准线相比, 我们所有混合物设计的平均隐含碳削减幅度都大于10%至15%。”他将这部分归因于CarbonCure, 也归因于米勒·朗公司的混合设计合作伙伴沃普伙伴公司, 该合作伙伴帮助优化了不同强度要求混凝土的混合比例。

马丁诺斯基补充道:“混凝土断裂结果甚至超过了我的预期。在养护期间达到3000~4000磅力/平方英寸(20.685~27.58兆帕), 超过了所要求的强度。”

米勒·朗公司已完成大楼的17层, 并已浇筑了总共11万立方米(8.41万立

方米)中的9.4万立方米(7.19万立方米)混凝土。该工作按计划在3月的最后一周完成。

在北楼, 克拉克斯顿混凝土公司已完成浇筑18层混凝土, 浇筑了9万立方米(6.88万立方米)混凝土中的8万立方米(6.12万立方米)。克拉克斯顿混凝土公司副总裁马特·史密斯表示, 这项工作按计划在4月的第一周完成。

彭普莱斯现场没有足够的空间容纳克拉克斯顿混凝土搅拌站。相反, 分包商从瓦肯材料公司购买了混凝土。瓦肯材料公司是一家预拌混凝土供应商, 在离工地几英里外有一家工厂。

克拉克斯顿混凝土没有使用ZGF工具。克拉克斯顿混凝土公司基于基准的全球变暖潜能值又降低了, 雅典娜为瓦肯公司量身定制环境产品声明, 并使用CarbonCure技术。主要混合物用纽塞姆矿渣水泥取代了15%至25%的硅酸盐水泥。史密斯说, 铺层混合物中含有75%的纽塞姆矿渣水泥, 以控制大体积混凝土的水化热。

这两家分包商都喜欢性能规格, 因为它们允许灵活地满足混合要求, 包括降低隐含碳的要求。史密斯说:“他们允许承包商和供应商自由使用专有材料、方法和方法来生产最具生产力和成本效益的产品。”

他将大多数预拌混凝土规范归类为基于性能, 因为克拉克斯顿规定了混凝土的极限强度, 例如5000磅力/平方英寸(34.475兆帕), 并规定材料必须符合美国材料与试验协会的要求。

尽管米勒·朗公司的大部分工作都是基于指定的规范进行投标, 但马丁诺斯基感觉到设计界正在向性能规范迈

进。他说:“我们正在越来越早地参与设计过程, 人们对如何实现‘更可持续的混凝土’越来越感兴趣。”

两家承包商都对隐含碳的减少感到满意, 并希望再次实施。史密斯已经在好几个项目中使用了碳减排策略, 他说, 业主询问这一问题变得越来越普遍。他说, 除大都会公园外, 最近的几次投标都有降低隐含碳的目标。

安排作业流程

为了处理复杂的物流, 克拉克斯顿集团制定了详细的基于BIM的工作流程, 物料输入有限制。例如, 《噪音条例》规定工作日的作业时间为上午7时至晚上9时, 周末和节假日的作业时间为凌晨4点开始放置垫子, 这很常见, 但这里不行。

45万立方米(34.41万立方米)的挖土始于2020年4月, 当时正遭受新冠病毒侵袭。克拉克斯顿及其分包商遵循大流行病协议。没有发生任何与新冠病毒相关的停工或工人死亡。这项工作按计划在2023年春季基本完成。

克拉克斯顿把地下工程作为一项工作来做。在挖掘的高峰期, 有70到80辆自卸卡车, 每辆卡车每天进出现场三到四次。克拉克斯顿在彭普莱斯现场和几英里外的很多地方都安排了卡车。“我们不希望卡车在当地街道上来回倒车。”金说。

米勒·朗公司于2020年初秋开始在西南角浇筑混凝土, 包括泵送混凝土和用吊桶装混凝土, 去年12月初, 最后一块泥土从西北角的基坑中挖出。工地现场边角附近有四个混凝土输送站。

亚马逊第二总部预计创造25000个工作岗位

对于亚马逊第二总部的投资, 亚马逊将获得5.73亿美元基于绩效的政府直接激励, 这取决于其预计创造25000个工作岗位, 平均工资超过15万美元。这包括弗吉尼亚联邦提供的高达5.5亿美元的劳动力现金补助金, 根据12年期间创造的每个工作岗位22000美元计算。亚马逊还将在15年内从阿灵顿州获得2300万美元的现金补助, 这是基于当地酒店房间临时占用税的增量增长。

同样支持该地区的亚马逊表示, 弗吉尼亚州和阿灵顿州在未来20年内可能会从估计的32亿美元的税收增量中受益。20亿美元的亚马逊住房权益基金正在帮助维护和开发经济适用房。亚马逊向包括阿灵顿食品援助中心(AFAC)在内的四个地区基金会捐赠了100万美元。

亚马逊还提供公共户外绿地和自行车道。未来的350英尺(106.68米)高的螺旋塔, 是彭普莱斯的核心部分, 将向公众开放。

知名设计事务所联手合作

按照设计, 这座双螺旋钢框架建筑的灵感来自于贝壳或DNA, 将有两个螺旋形的室外露台。NBBJ建筑事务所负责彭普莱斯的设计负责人戴尔·阿尔伯达说, 一个是系列的花园, 另一个是一个风景如画的可攀爬的山坡。

螺旋塔是一座14层的中庭建筑, 它与NBBJ在西雅图设计亚马逊第一总部的标志性球体有着明显的不同, 后者在四年前就已经开业了。第一总部的设计负责人阿尔伯达说:“我们将在球体上学到的经验应用到螺旋塔上。”

阿尔伯达说, 这三个聚集在一起的玻璃球, 高达100英尺(30.48米), 形状让人联想到足球, 更像是一个温室, 内部环境孕育着濒危的热带植物。他补充道, 螺旋塔中庭将包含本土植物, 其设计首先是为了给人带来舒适。

ZGF和NBBJ彼此就第二总部项目的部分内容进行了合作。这位亚马逊项目的高手参加了关于大都会公园的一些ZGF设计会议, 以提供历史背景。ZGF为NBBJ提供了彭普莱斯权益方面的咨询, 预计将于4月份提供。厄尔说, “亚马逊第二总部是ZGF和NBBJ之间许多成功合作的最新成果。”

克拉克斯顿集团目前正在与亚马逊商谈安装由马格努斯-克萊门奇伙伴公司设计的螺旋塔。与此同时, 克拉克斯顿的大都会公园团队仍然是一个好邻居。

克拉克斯顿在最近的一次建筑更新中写道:“去年12月, 我们在工地上举办了一次食品活动, 进一步支持了阿灵顿食品援助中心。我们期待着今年继续与援助中心开展每月一次的志愿者活动, 并找到与阿灵顿社区接触和支持的新方式。”

克拉克斯顿的公关经理每次都会写道:“如果您对正在进行或即将进行的施工活动有任何疑问或担忧, 请联系我们的项目团队。”

美国纽约州州长签署低碳混凝土法案

提议者希望在未来的立法中增加承包商激励措施

作者: James Leggata

美国纽约州的一项新法律提倡在公共项目中使用低碳混凝土, 提议者希望今年通过另一项法案, 以进一步推动该法案实现碳排放目标。

该州州长凯西·霍丘于去年12月22日签署了该法案, 称为《低碳混凝土领导法案》。它指示该州总务办公室成立一个利益相关者咨询小组, 为州政府机构采购低碳混凝土(LECC)制定指导方针。

该小组还将审查低碳混凝土标准的强度、耐久性、渗透性和其他属性, 而不是要求特定的制造工艺或技术。该州总务办公室专员还将研究低碳混凝土产品的快速产品评估协议的使用。该法律还要求在所有州政府机构合同中为低碳混凝土制定新规定, 要求承包商证明其材料符合该州总务办公室标准。

该法案的发起人、州议员罗伯特·卡罗尔表示, 该法案将帮助纽约实现到2050年将温室气体排放量从1990年的水平减少85%的目标, 并对其他州以及私营企业产生影响。

他说:“如果我们不对该行业进行脱碳, 我们就无法实现减排目标, 而混凝土行业是污染最严重的行业之一。”

根据法律文本, 该州总务办公室也可以考虑鼓励投标信用, 鼓励在国家项目中使用低碳混凝土。该法案的早期版本包括了对混凝土生产商的投标激励, 这可能表明他们拥有高性能混凝土, 但它招致了一些行业团体的反对。去年4月, 纽约混凝土行业委员会给立法者的一封信说, 这种激励措施对投标或碳排放几乎没有影响, 同时会造成“过度的文书工作”并增加不必要的成本。

该委员会在信中表示:“拟议法案的目的是为公共建筑项目中的混凝土制定低碳采购标准, 鼓励减排, 从而创造新的经济活动和就业机会。虽然纽约混凝土行业委员会支持这一概念, 但我们相信标准和计划可以简化, 从而对混凝土行业产生更大的影响。”

该法案的签署版本还减去了一项条款, 该条款将给予混凝土供应商税收减免, 以抵消采用新技术应对其生命周期影响的成本。

克里斯·内德尔是OpenAir集团的联合创始人, 该集团专注于去除二氧化碳, 并在包括纽约州在内的几个州推动了低碳混凝土法的版本。他说, 该法案的非公开版本“为我们期望在本届会议上提出的一项立法成功打开了大门。”

内德尔说, 未来的立法旨在创造一种激励机制, 如果混凝土供应商能够提供第三方数据, 证明其已超过该州总务办公室规定的标准, 则将在项目完成时获得报酬。这种方式类似于承包商可以通过实现质量或完工时间方面的特定目标获得绩效奖金。

他说:“我们认为, 如果市场和私营部门有动力去寻找这些因素并加以补充, 那么这将是真正驱动创新、推动混凝土向对气候影响降到最低的方向发展的最快方式, 也许有一天, 甚至会产生积极的气候影响。我们将在一个已经在各州和联邦政府中大量生产的模型上构建, 而不是大幅打折。”

致力于该州总务办公室标准的利益相关者小组将包括两名工程师、两名建筑师、两名建筑行业代表、两名

混凝土测试和验证代表、两名土木工程学校代表、一名来自纽约州能源研发局(NYSERDA)的成员, 以及州政府、交通部门和环境保护部门的代表。

卡罗尔说, “我希望总务办公室和专家委员会能制定一个标准, 让纽约州在混凝土脱碳方面处于领先地位, 并考虑到我们生产的混凝土对全球变暖潜在影响力。”他补充说, 他希望不仅仅是州政府, 还有其他项目的业主, 能更深入地研究采购项目是如何“生产的”, 以及对环境的影响。

新泽西州的立法者提出了一项类似于纽约州原始版本的法案。内德尔说, 他预计该法案将获得通过。

他说, “因此, 我们认为势头正朝着正确的方向发展。”

在加利福尼亚州, 州立法者去年还通过了针对水泥行业排放的法规, 它要求加利福尼亚州空气资源委员会制定一个在2045年底达到碳中和的战略。



亚马逊第一总部