

# 《建筑业 10 项新技术》(2010 版)之绿色施工技术

段 恺<sup>1</sup>, 赵文海<sup>1</sup>, 梁红兵<sup>2</sup>, 单彩杰<sup>3</sup>

(1. 北京中建建筑科学研究院有限公司, 北京 100076; 2. 中建一局(集团)有限公司, 北京 100161;

3. 中国建筑股份有限公司科技部, 北京 100037)

**[摘要]**《建筑业 10 项新技术》(2010 版)之绿色施工技术包括基坑施工封闭降水技术、施工过程水回收利用技术、预拌砂浆技术、外墙自保温体系和工业废渣及(空心)砌块应用技术、粘贴式外墙外保温隔热系统施工技术和外墙外保温岩棉(矿棉)施工技术、现浇混凝土外墙外保温施工技术、硬泡聚氨酯外墙喷涂保温施工技术、铝合金断桥桥技术、太阳能与建筑一体化应用技术、供热计量技术、建筑外遮阳技术、植生混凝土技术、透水混凝土技术。重点介绍了各技术的应用形式以及要点, 实现建筑领域资源节约与节能减排。

**[关键词]** 建筑业 10 项新技术; 绿色施工技术; 节能减排; 节约资源

**[中图分类号]** TU201.6; TU74

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1002-8498(2011)05-0038-05

## Green Construction Technology in 2010 Edition *Ten New Technologies of Buildings*

Duan Kai<sup>1</sup>, Zhao Wenhai<sup>1</sup>, Liang Hongbing<sup>2</sup>, Shan Caijie<sup>3</sup>

(1. Beijing Academy of Building Research Co., Ltd. of CSCEC, Beijing 100076, China;

2. China Construction First Building (Group) Corporation Limited, Beijing 100161, China;

3. Science and Technology Department of China State Construction Engineering Corporation, Beijing 100037, China)

**Abstract:** The green construction technology in 2010 edition *Ten New Technologies of Buildings* includes closed dewatering technology for foundation excavation construction, recycling technology for construction water, premixed mortar technology, application technology for self insulation system of exterior wall and industrial waste residue and hollow block, construction technology of sticking-type exterior insulation system and rock wool or mineral wool exterior wall external insulation, construction technology of cast-in-situ concrete exterior insulation, construction technology of polyurethane rigid foam exterior spraying insulation, fracturing bridge technology of aluminum window, integration application technology of solar energy and buildings, heat metering technology, external sunshade technology of buildings, planting concrete technology and permeable concrete technology. The application styles and key points for each technology are introduced in detail. Resources and energy saving in building industry are realized.

**Key words:** ten new technologies of buildings; green construction technology; energy saving and discharge reduction; resource saving

### 1 编制背景

2003 年中国申报奥运会时提出“绿色奥运、科技奥运、人文奥运”的理念后, 建筑施工领域的绿色概念开始逐渐形成。绿色施工研究在一些企业广泛

开展, 绿色施工示范工程在局部地区和部分企业确立和运行, 指导绿色施工实施和评价的绿色施工标准编制工作陆续启动, 2006 年《绿色建筑评价标准》GB/T50378—2006 颁布, 2010 年《民用建筑绿色设计规范》JGJ/T229—2010 和《建筑工程绿色施工评价标准》GB/T50640—2010 颁布。

绿色施工技术是绿色施工的基础, 指在工程建设中, 在保证质量和安全等基本要求的前提下, 通过科学管理和技术进步, 最大限度地节约资源, 减少对

**[收稿日期]** 2011-01-16

**[基金项目]** 住房和城乡建设部工程质量安全监管司《建筑业 10 项新技术创新研究》课题

**[作者简介]** 段 恺, 北京中建建筑科学研究院有限公司副总工程师, 教授级高级工程师, 北京市丰台区南苑新华路甲 1 号 100076, 电话: (010) 67995531, E-mail: dki3601202310@yahoo.com.cn

环境负面影响的施工活动。传统工程施工的既定目标只有工期、质量、安全和企业自身的成本控制目标等,因此承袭下来的传统施工工艺、技术和方法往往对环境影响的考虑不够,推进绿色施工技术必须摒弃造成严重污染排放的工艺方法,改造影响人身安全环境和居民身心健康的设备设施,保护资源和提升资源利用率等,是建筑业奉行国家节能减排和降耗方针政策的重要措施。

绿色施工技术包括以下方面:基坑施工封闭降水技术,包括工程降水对施工安全及周边环境影响及防治技术、施工降水回灌及循环利用技术;施工过程水回收利用技术,包括雨水回收利用技术和现场生产废水利用技术;建筑外围护结构的保温隔热技术,包括各种外墙保温隔热技术、自保温隔热技术、门窗节能保温技术、建筑遮阳隔热技术;采暖空调通风系统节能技术;太阳能与建筑一体化应用技术,包括太阳能与建筑光热一体化和光电一体化;绿色混凝土施工和应用技术,包括绿色混凝土和砂浆搅拌站设备制造技术、循环使用临时道路、临时建筑和设施技术、节能降耗和降噪的新型施工机具技术,砂浆输送、喷射与摊平装备技术、施工作业网络化监管技术;绿色施工环境效果检测技术等。

## 2 编写思路

本次编写 10 项新技术之绿色施工技术,整体思路是从建筑物的基坑施工开始,到建筑物整体施工完成,所涵盖的技术内容是目前基本成熟并可在全国推广的技术。绿色施工技术既包括施工过程的绿色控制技术,也包括施工技术的绿色节能技术,而施工过程的绿色控制技术偏向于管理,因此本次编写没有纳入。

绿色施工技术是以《建筑业 10 项新技术》(2005)中第 7 章建筑节能技术为基础编写的,因此保留了节能型围护结构应用技术、新型墙体材料应用技术及施工技术、节能型门窗应用技术、供热采暖系统温控与热计量技术、预拌砂浆技术等部分内容,技术指标有更新,同时又增加了部分内容。本次编写是以水、太阳能等自然资源为主线,使建筑物在发挥其使用功能的同时融入自然,充分利用自然界给予我们的资源,以减少对环境的污染,使人与自然是和谐相处,从而体现绿色主题。

1)考虑到基坑施工中地下水的浪费在全国是巨大的,施工过程废水的回收利用和雨水利用技术是增加成本少、容易实现的技术,特提出封闭降水技术和施工过程废水和雨水回收利用技术。

2)我国太阳能资源极为丰富,如何使太阳能光电技术得到广泛应用,代替传统火电发电,而不是产

生众多光电垃圾是特别值得注意的问题。这是推广太阳能与建筑一体化应用技术的最佳时期。

3)建筑遮阳可以有效遮挡太阳过度的辐射,夏季减少空调负荷,在节能减排的同时还改善室内热环境;冬季调整遮阳百叶角度,充分利用太阳辐射热,提高建筑的热舒适度等优点。

4)随着我国政府对环境保护、生物多样性的日益重视,作为环境友好型生态混凝土的植生型多孔混凝土和透水混凝土的研究与应用引起业界的广泛关注,植生混凝土以多孔混凝土为骨架,通过混凝土内空隙碱性改造、适生材料灌注、植物播种及后期养护等步骤制得;作为新型护堤材料的堤岸植生混凝土有结构稳固、生态环境与景观美化功能等优点被广泛应用,也可用于屋面和墙面的植物生长。透水混凝土具有与普通混凝土不同的特点,具有容重小、水的毛细现象不显著、透水性大、水泥用量小、施工简单等特点,因此这种新型建筑材料的优越性不断为人所知,并在道路领域逐渐得到应用,它能够增加地表渗入雨水、缓解城市地下水位急剧下降等,解决一些城市环境问题,是绿色施工技术的重要内容。

## 3 主要技术内容

### 3.1 基坑施工封闭降水技术

目前城市建设正向地下空间迅速发展,深层施工降水带来的水资源浪费已经成为焦点问题。基坑封闭降水是指在基坑周边增加渗透系数较小的封闭结构,从而有效阻止地下水向基坑内部渗流,再抽取开挖范围内的少量地下水,从而减少地下水的浪费,因此 2010 版绿色施工技术增加了该内容。

传统基坑施工时,降水是用水泵连续抽排,地下水的浪费很大。基坑施工封闭降水技术多采用基坑侧壁帷幕或基坑侧壁帷幕+基坑底封底的截水措施,阻截基坑侧壁及基坑底面的地下水流入基坑,同时采用降水措施抽取或引渗基坑开挖范围内的现存地下水的降水方法;帷幕常采用深层搅拌桩防水帷幕、高压摆喷墙、旋喷桩作止水帷幕、地下连续墙。其特点是:抽水量少,对周边环境不影响,不污染周边水源,止水系统配合支护体系一起设计降低造价。

在使用时应根据土层性质和特点、水层性质、基坑开挖深度、封闭深度和基坑内井深度综合考虑,尤其应注意公式的选取。

本技术适用于有地下水存在的所有非岩石地层的基坑工程。

### 3.2 施工过程水回收利用技术

施工过程水的回收利用技术包括雨水回收利用技术与基坑施工降水回收利用技术。施工过程水的回收利用包含整个工程施工期间除饮用水外的消

防、降尘、车辆冲洗、厕所冲洗、结构施工养护(主要为混凝土养护)、基坑支护用水(如土钉墙支护用水)、土钉孔灌注水泥浆液用水、施工砌筑抹灰和装修施工等所有用水;其特点是减少人工,节约抽水的用电量,降低工程成本,减少地下水的使用,节约水资源等,因此 2010 版增加了该内容。

基坑施工降水回收利用技术,包含两项:①利用自渗效果将上层滞水引渗至下层潜水层中,可使大部分水资源重新回灌至地下的回收利用技术;②将降水所抽水集中存放,用于施工过程中用水等回收利用技术,适用于在地下水面埋藏较浅的地区。

雨水回收利用技术是指在施工过程中将雨水收集后,经过渗蓄、沉淀等处理,集中存放,用于施工现场过程中用水等回收利用技术。

现场施工时可将基坑施工降水回收利用和雨水回收利用共用一套蓄水池和沉淀池系统,并与冲洗池和雨水引水管相连;冲洗后的水应再次进入沉淀池,以重复使用。

基坑施工降水回收利用技术根据测算现场回收水量和现场实际情况,制作蓄水箱,箱顶制作收集水管入口,与现场降水水管连接,并将蓄水箱置于固定高度(根据所需水压计算),回收水体通过水泵抽到蓄水箱,水箱顶部设有溢流口,溢流口连接到马桶等冲洗水箱入水管,溢水自然排到用户水箱,水箱的底部设有水闸口,水闸口可以连接各种用水管(施工用水水管等),用于现场部分施工用水。

### 3.3 预拌砂浆技术

考虑到预拌砂浆符合国家节能减排的产业政策,即保留了 2005 版预拌砂浆的主要内容,分为干拌砂浆和湿拌砂浆两种。2005 版按使用功能的不同将干拌砂浆分为若干种类型,考虑到目前各种类型的砂浆均有产品标准,故在新版中没有细分类,但各种类型的干拌砂浆均属于本节内容,性能指标按照产品标准即可,适用于工业与民用建筑施工有要求的地区。

### 3.4 外墙自保温体系和工业废渣及(空心)砌块应用技术

2010 版中外墙自保温体系施工技术和工业废渣及(空心)砌块应用技术中保留了 2005 版中的蒸压加气混凝土砌块、轻集料混凝土小型空心砌块等内容,技术指标均采用最新标准;增加了绿色建材和废物利用的粉煤灰蒸压加气混凝土砌块、磷渣加气混凝土砌块、磷石膏砌块、粉煤灰小型空心砌块等内容,增加了放射性水平的要求。

工业废渣及(空心)砌块应用技术主要强调各种砌块的构成和产品性能,外墙自保温体系施工技

术强调施工的整体性,施工时注意节点构造的处理和砌筑砂浆的选择,处理好完全可达寒冷地区、夏热冬冷地区和夏热冬暖地区外墙节能要求,处理不好可能出现冷桥,降低围护结构的保温隔热效果,影响室内舒适度,适宜在寒冷地区、夏热冬暖地区和夏热冬冷地区使用。

### 3.5 粘贴式外墙外保温隔热系统施工技术和外墙外保温岩棉(矿棉)施工技术

两项技术的主要内容均为 2005 版内容,考虑到这两种外墙保温技术是目前应用最广、最为成熟的技术体系,因此继续推广。

粘贴式外墙外保温隔热系统施工技术中的粘贴聚苯乙稀泡沫塑料板外保温系统的内容与 2005 版的膨胀聚苯薄抹灰外墙外保温体系相同,但保温板可以是模塑或挤塑聚苯乙稀泡沫板,当使用挤塑板时胶黏剂和抹面胶浆一定与挤塑板配套,否则会出现挤塑板脱落等问题,技术指标按《外墙外保温工程技术规程》JGJ144—2008 和《膨胀聚苯板薄抹灰外墙保温体系》JG/T149—2003 执行;材料进场时注意燃烧性能检验结果,同时应注意层高和防火隔离带等问题。

外墙外保温岩棉(矿棉)施工技术是 2010 版增加的内容,由于该系统具有良好的防火性能,适用于高层和超高层建筑,产品性能符合《建筑用岩棉、矿渣棉绝热制品》GB/T19686—2005。施工时注意岩棉(矿棉)板的导热系数、质量吸湿率、憎水率、压缩强度、酸度系数等项目的检验结果,检查的岩棉(矿棉)外保温系统的型式检验报告中水蒸气渗透当量空气层厚度、吸水量、耐冻融和耐候性,这些性能直接影响保温层的寿命和质量;施工工艺和方法按《外墙外保温工程技术规程》执行,一定要粘钉结合使用。但外墙外保温岩棉(矿棉)系统不适宜采用面砖饰面;适宜在严寒、寒冷地区和夏热冬冷地区使用,尤其适合在防火要求高的建筑中使用。

### 3.6 现浇混凝土外墙外保温施工技术

现浇混凝土外墙外保温施工技术中的现浇混凝土模板内置(聚苯板)外墙外保温体系是 2005 版的内容,TCC 建筑保温模板施工技术是 2010 版新增加的内容。

TCC 建筑保温模板体系是一种保温与模板一体化体系。该技术将保温板辅以特制支架形成保温模板,在需要保温的一侧代替传统模板,并同另一侧的传统模板配合使用,共同组成模板体系。模板拆除后结构层和保温层即成型。TCC 建筑保温模板系统的特点是保温板可代替一侧模板,可节省部分模板制作费用,且由于保温板安装与结构同步进行,可

节省外檐装修工期,缺点是保温板作为模板的一部分,对保温板的强度要求较高且由于混凝土侧压力的影响,不易保证保温板的平整度。保温板的选择压缩强度应  $>250\text{kPa}$ ,推荐采用 XPS 板,如果用 EPS 板,表观密度应  $>25\text{kg/m}^3$ ;保温板排版设计应和保温模板支架设计结合,确保保温板拼缝处有支架支撑;须设计墙体不需要保温的一侧的模板,使之与保温模板配合使用;如果设计为两侧保温,则墙体两侧均采用保温模板;适宜在严寒、寒冷地区和夏热冬冷地区使用。

### 3.7 硬泡聚氨酯外墙喷涂保温施工技术

硬泡聚氨酯外墙喷涂系统是指将硬质发泡聚氨酯喷涂到外墙外表面,并达到设计要求的厚度,然后作界面处理,用砂浆或胶粉聚苯颗粒保温浆料找平,薄抹抗裂砂浆,铺设增强网,再做饰面层。由于聚氨酯导热系数低,是常用的保温材料中保温性能最好的材料,因此 2010 版增加了该技术。

技术特点是:聚氨酯具有很高的自黏结强度,对混凝土、木材、金属、玻璃都具有很好的黏结性;不需要机械锚固件辅助连接,施工具有连续性,整个保温层无接缝;聚氨酯硬泡体在低温下不脆裂,高温下不流淌、不粘连、能耐温  $120^\circ\text{C}$ 。燃烧中表面碳化,无熔滴。耐弱酸、弱碱侵蚀。施工时应注意环境情况,如温度、基面湿度、风力等影响现场喷涂质量;对操作人员的技术水平要求严格;造价较高;适宜在严寒、寒冷地区和夏热冬冷地区使用。

### 3.8 铝合金窗断桥技术

铝合金窗断桥技术指采用隔热断桥铝型材、中空玻璃、专用五金配件、密封胶条等辅件制作而成的节能型窗,该技术在我国发展很快,2005 年是高档产品,2010 年已经进入普通住宅了,现在多用 3 腔框体型材,3 或 5 腔框扇型材,如果配低辐射率玻璃,节能效果可满足严寒和寒冷地区要求。为了增加铝合金窗的寿命,规定了型材的厚度。

施工时注意副框或框扇与主体连接缝隙的处理,不要产生冷桥,目前使用的断桥铝合金窗多数为平开上悬(下悬)窗,安装完成后要调整平整度和角度,密封胶条的质量对气密性非常重要,这些条件均满足,才能达到预期的节能保温和隔声效果;适宜在严寒、寒冷地区和夏热冬冷地区使用。

### 3.9 太阳能与建筑一体化应用技术

该技术为 2010 版新增内容。太阳能在建筑方面的应用可分为光电转换和光热转换两种形式。

1) 光热转换一般采用集热器,集热器的安装实现了太阳能与建筑的完美结合,建筑一般为尖顶,集热器像天窗一样镶嵌于坡屋面、平铺于屋脊、壁挂于

墙体或阳台外板,与建筑融为一体;防水结构设计合理;屋顶承重小;储热水箱在地下室、阁楼或楼梯间隐藏放置,不占室内空间,避免屋顶承重;热水的用途不仅仅是洗浴,还用来供暖和提供生活用水。

太阳能与建筑光热一体化按《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》GB50364—2005 和《太阳能供热采暖工程技术规范》GB50495—2009 要求施工。

施工过程应注意:保护屋面防水层,防止屋面渗漏;上下水管保温,最好放置室内减少热损;防雷、防风措施,消除安全隐患;安装位置宜在屋顶或阳台处;高寒地区应有防止结冰炸管的措施。

2) 光电转换一般采用太阳能发电整体屋顶技术,它采用结构设计的方法把太阳能电池组件发电方阵形成一个整体屋顶建筑构件来替代传统建筑物南坡屋顶,实现了太阳能发电和建筑的完美结合。

太阳能与建筑光电一体化按《民用建筑太阳能光伏系统应用技术规范》JGJ203—2010 技术要求施工。建议在群体建筑上造太阳能光伏发电厂,太阳能屋顶示范项目必须大于  $50\text{kW}$ ,即需要至少  $400\text{m}^2$  的安装面积,一般将集中在学校、医院和政府等具有一定规模的公用和商用建筑。不建议在单栋建筑上做太阳能发电项目。适宜在严寒、寒冷、夏热冬暖和夏热冬冷地区使用。

### 3.10 供热计量技术

2005 版供热计量为全国试点,没有成熟的经验,没有标准依据。近年来我国进行计量供热工程试点所积累的经验,都有力地证明了供热计量是保障城市集中供热运营稳定、健康发展的一项重要措施,也是节能、减排、改善大气环境、提高城市居民生活水平的必要手段。《供热计量技术规程》JGJ173—2009 为强制性标准,适用于民用建筑集中供热计量系统的设计、施工、验收和节能改造,该标准规定了热计量装置的设计、安装及调试要求,强调水力平衡的重要性。

供热计量技术是对集中供热系统的热源供热量、热用户的用热量进行计量,包括热源和热力站热计量、楼栋热计量和分户热计量。热源和热力站热计量应采用热量计量装置进行计量,热源或热力站的燃料消耗量、补水量、耗电量应分项计量,循环水泵电量宜单独计量。分户热计量是以住宅的户(套)为单位,以热量直接计量或热量分摊计量方式计量每户的供热量。

供热计量技术在施工环节除按设计进行外,调试很重要,同时要注意室内温度传感器的位置和数量,如每户仅在起居室内设一个温度传感器,则将导致仅有起居室达到温度要求,而其他房间温度低。

### 3.11 建筑外遮阳技术

建筑外遮阳技术是2010版新增加的内容。建筑遮阳可以有效遮挡太阳过度辐射,减少夏季空调负荷,在节能减排的同时还具有提高室内热舒适度、减少眩光、提高室内视觉舒适度等优点,分为内遮阳、外遮阳和中置遮阳。内遮阳主要有:百叶帘、软卷帘、天棚帘、曲臂遮阳篷;外遮阳主要有:百叶帘、硬卷帘、软卷帘、曲臂遮阳篷;中置遮阳为在中空玻璃中间有遮阳百叶。由于内遮阳多为用户自行安装,因此推广以建筑外遮阳和中置遮阳技术为主。

目前,我国颁布的住房和城乡建设部行业标准有《建筑遮阳通用要求》JG/T274—2010、《建筑遮阳热舒适、视觉舒适性能与分级》JG/T277—2010等20多部,有技术要求、产品标准和方法标准,我国建筑遮阳标准体系基本形成,建筑遮阳在我国进入快速发展时期,正确引导是非常重要的。

建筑遮阳设计应根据当地的地理位置、气候特征、建筑类型、建筑功能、建筑造型、透明围护结构朝向等因素,选择适宜的遮阳形式;应兼顾采光、视野、通风、隔热和散热功能,严寒、寒冷地区不应影响建筑冬季的阳光入射。建筑不同部位、不同朝向可根据其所受太阳辐射照度,依次选择屋顶水平天窗(采光顶),西向、东向、南向窗;北回归线以南地区必要时还宜对北向窗进行遮阳。

建筑外遮阳选用原则:南向、北向宜采用水平式遮阳或综合式遮阳;东西向宜采用垂直或挡板式遮阳;东南向、西南向宜采用综合式遮阳。建筑内遮阳和中间遮阳的选用原则:遮阳装置面向室外侧宜采用能反射太阳辐射的材料;可根据太阳辐射情况调节其角度和位置。遮阳装置与主体结构的连接方式应按锚固力设计取值和实际情况确定。适宜在严寒、夏热冬暖和夏热冬冷地区使用。

### 3.12 植生混凝土

植生混凝土是2010版新增加的内容,植生混凝土技术可分为多孔混凝土的制备技术、内部碱环境的改造技术及植物生长基质的配制技术、植生喷灌系统、植生混凝土的施工技术等。根据植生混凝土所在部位分为护堤植生混凝土、屋面植生混凝土和墙面植生混凝土。

护堤植生混凝土主要由碎石或碎卵石、普通硅酸盐水泥、矿物掺和料(硅灰、粉煤灰、矿粉)、水、高效减水剂材料组成,在护堤的同时还有美化环境的作用。护堤植生混凝土主要是利用模具制成的包含有大孔的混凝土模块拼接而成,模块含有的大孔供植物生长;或是采用大骨料制成的大孔混凝土,形成的大孔供植物生长;强度范围在10MPa以上;容重1 800~2

100kg/m<sup>3</sup>;孔隙率≥15%,必要时可达30%。

屋面植生混凝土由轻质骨料、普通硅酸盐水泥、硅灰或粉煤灰、水、植物种植基材料组成。主要是利用多孔的轻骨料混凝土作为保水和根系生长基材,表面敷以植物生长腐殖质材料;混凝土强度在5~15MPa;容重700~1 100kg/m<sup>3</sup>;孔隙率18%~25%。

墙面植生混凝土由天然矿物废渣(单一粒径5~8mm)普通硅酸盐水泥、矿物掺和料、水、高效减水剂组成。主要是利用混凝土内形成庞大的毛细管网络,作为为植物提供水分和养分的基材;混凝土强度5~15MPa;容重1 000~1 400kg/m<sup>3</sup>;孔隙率15%~20%。

### 3.13 透水混凝土

透水混凝土是2010版新增加的内容,透水混凝土是既有透水性又有一定强度的多孔混凝土,其内部为多孔堆聚结构。透水的原理是利用总体积小于骨料总空隙体积的胶凝材料部分地填充粗骨料颗粒之间的空隙,即剩余部分空隙,并使其形成贯通的孔隙网,因而具有透水效果。透水混凝土在满足强度要求的同时,还需要保持一定的贯通孔隙来满足透水性要求,因此在配制时除了选择合适的原材料外,还要通过配合比设计和制备工艺以及添加剂来达到保证强度和孔隙率的目的。

透水混凝土由骨料、水泥、水等组成,多采用单粒级或间断粒级的粗骨料作为骨架,细骨料的用量一般控制在总骨料的20%以内;水泥可选用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥和矿渣硅酸盐水泥;掺和料可选用硅灰、粉煤灰、矿渣微细粉等;混凝土强度15~30MPa;透水性≥1mm/s;孔隙率10%~20%。

透水混凝土的施工主要包括摊铺、成型、表面处理、接缝处理等工序。表面处理主要是为了保证提高表面观感,对已成型的透水混凝土表面进行修整或清洗;其伸缩缝应等距布设,间距不宜超过6m。施工后采用覆盖养护,洒水保湿养护至少7d,养护期间要防止混凝土表面孔隙被泥砂污染。

透水混凝土的日常维护包括日常的清扫、封堵孔隙的清理。清理封堵孔隙可采用风机吹扫、高压冲洗或真空清扫等方法。

## 4 结语

绿色施工作为建筑全寿命周期中的一个重要阶段,是可持续发展理念在工程施工中全面体现、实现建筑领域资源节约和节能减排的关键环节。

绿色施工技术是以“四节一环保”为目标,深化《建筑工程绿色施工评价标准》GB/T50640—2010的技术内容,多数技术是国内领先乃至国际先进,是可以实现的,具有一定的超前性和引导性,应因地制宜地选择,在示范工程中应用后在全国范围推广。