

超限高层建筑工程 绿色创新技术导则

山西省住房和城乡建设厅

二〇二一年三月

目 录

1. 总则.....	1
1.1 目的.....	1
1.2 适用范围.....	1
1.3 原则.....	2
2. 基本要求.....	2
3. 绿色创新实施基本要求.....	4
3.1 规划方案设计阶段.....	4
3.2 初步设计阶段.....	5
3.3 施工图设计阶段.....	6
3.4 建造阶段.....	7
3.5 运维阶段.....	8
4. 必选绿色技术要点.....	9
5. 可选绿色创新技术要点.....	12
5.1 绿色设计可选创新技术.....	12
5.2 绿色建造可选创新技术.....	16
5.3 绿色运维可选创新技术.....	20
附录 A：绿色设计创新技术清单.....	21

附录 B：绿色建造创新技术清单.....	23
附录 C：绿色运维创新技术清单	25

超限高层建筑工程绿色创新技术导则

1 总 则

1.1 目的

为推动绿色技术创新和绿色建筑高质量发展，以超限高层建筑工程为示范引领，积极推行新技术、新工艺、新材料应用，构建绿色低碳循环的绿色技术创新体系，推动建筑领域碳达峰碳中和，结合山西省实际，制定本导则。

1.2 适用范围

超限高层建筑工程，是指《超限高层建筑工程抗震设防管理规定》（建设部令第 111 号）及《山西省超限高层建筑工程抗震设防界定规定》（晋建质字〔2018〕272 号）中规定的需进行抗震专项审查的高层建筑工程。

山西省行政区域内超限高层民用建筑工程，均应按照本导则进行绿色设计、建造及运维。

其它建筑工程创建绿色建筑创新项目，可参照本导则执行。

1.3 原则

1.3.1 超限高层建筑工程在全寿命期内，应因地制宜，立足于山西省自然资源条件、经济状况、气候特点和文化特色，融合健康、智慧、低碳、可持续等理念，采用具有较高技术含量的绿色技术、工艺与产品，通过先进的设计、建造和运维管理，体现绿色建筑特色，实现社会、环境和经济效益的统一。

1.3.2 超限高层建筑工程应在建设理念、建造方式、新技术应用和系统集成等应用方面进行创新，在全寿命期 BIM、铝模板、装配式、绿色建造及基于 5G 移动互联网的智慧化管理等技术应用方面达到国内领先水平。

1.3.3 超限高层建筑工程绿色设计、建造和运维，除满足本导则外，尚应符合国家、山西省相关规范、标准的要求。

2 基本要求

2.0.1 建设单位是绿色建筑创新项目创建的责任主体，应组织制定绿色建筑创新总目标并统筹协调各相关专业、各建设主体、各实施阶段，确定并落实各项绿色技术措施。

2.0.2 超限高层建筑工程绿色设计、建造及运维方案应结合建设项目要求及项目所在地实际情况，优先采用适宜的绿色技术，在实施中积极研发适合山西省的超限高层建筑工程的绿色创新技术体系。

2.0.3 超限高层建筑工程绿色创新设计应综合考虑建筑全寿命期的技术与经济特性，树立创新理念，选择有利于促进建筑与环境可持续发展的场地、建筑形式、技术、设备和材料，不断提高绿色建材应用比例，鼓励晋材晋用。

2.0.4 超限高层建筑工程应依据《绿色建筑评价标准》(GB/T50378-2019) 进行设计、建造和运维，达到绿色建筑三星级要求，并获得标识。

2.0.5 超限高层建筑工程应采用以下绿色技术：

- 1 建筑信息模型 (BIM) 技术
- 2 超低能耗建筑技术
- 3 装配式建造技术
- 4 铝模板技术 (仅用于非装配式混凝土结构)
- 5 保温结构一体化技术 (幕墙体系除外)
- 6 可再生能源建筑应用一体化技术
- 7 能耗监测管理系统 (公共建筑)

2.0.6 超限高层建筑工程除采用 2.0.5 规定必选技术外，尚须选用一定数量的创新技术，并达到国内领先水平。创新技术清单及选用数量要求详见附录 A、附录 B、附录 C。

2.0.7 超限高层建筑工程还应积极采用其他适用的创新技术。

3 绿色创新实施基本要求

3.1 规划方案设计阶段

3.1.1 建设单位应在规划方案设计阶段对超限高层建筑工程进行绿色创新项目技术策划，制定绿色创新实施方案。

3.1.2 绿色创新实施方案应建立绿色创新管理体系，确立绿色创新目标和实施路径，结合项目具体情况，确定必选技术和符合要求数量的可选创新技术应用方案，明确相应的指标要求。

3.1.3 绿色创新实施方案应包括以下内容：

1 项目概况

2 绿色创新管理体系

3 项目绿色创新目标

4 实施路径（符合 2.0.5 必选技术）

（1）建筑信息模型（BIM）技术

（2）超低能耗建筑技术

（3）装配式建造技术

（4）铝模板技术（仅用于非装配式混凝土结构）

（5）保温结构一体化技术（幕墙体系除外）

（6）可再生能源建筑应用一体化技术

（7）能耗监测管理系统（公共建筑）

5 绿色创新技术：

应选取附录 A 可选创新技术中的 3 项及以上，逐项说明技

术路线、实施方案。

3.2 初步设计阶段

3.2.1 超限高层建筑工程绿色创新实施方案审查通过后，在初步设计阶段应进行细化深化，落实各项创新技术的技术细节，编制绿色创新初步设计文件。

3.2.2 项目初步设计完成后，在报省住房和城乡建设厅进行抗震设防专项审查时，应同时对绿色创新初步设计文件进行审查。

3.2.3 绿色创新初步设计文件应对工程绿色建筑达标情况进行评价，提出绿色建筑、装配式建筑、超低能耗建筑和 BIM 技术应用等要求。

3.2.4 绿色创新初步设计文件编制除满足国家初步设计文件编制深度的要求外，尚应有以下内容：

1 项目概况

2 绿色创新目标

应根据《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019 进行评分，对满足绿色建筑三星级的技术要求进行细化深化。

3 绿色创新必选技术

(1) 建筑信息模型 (BIM) 技术

(2) 超低能耗建筑技术

(3) 装配式建造技术

(4) 保温结构一体化技术 (幕墙体系除外)

(5) 可再生能源建筑应用一体化技术

(6) 能耗监测管理系统 (公共建筑)

4 绿色创新可选技术：

应选取附录 A 创新技术中的 3 项及以上。

5 针对必选技术、可选技术以及绿色建筑三星级相关绿色技术，均应明确每项技术的设计要点、技术路线和实施方案，在设计图纸中应有相应要求。

3.3 施工图设计阶段

3.3.1 设计单位应按照绿色建筑三星级要求和绿色创新初步设计文件评审意见，编制施工图设计文件，施工图设计文件中绿色创新专项设计应包含项目绿色创新技术。

3.3.2 绿色创新专项设计应满足国家施工图设计文件编制深度要求，并应根据《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019 进行评分，确保达到绿色创新目标。

3.3.3 施工图设计完成后，设计单位应按照相关要求对装配式建筑进行预评价，计算项目装配率，宜有专项论证报告。

3.3.4 施工图设计完成后，进行重要工程专家论证时，论证内容应包含绿色创新专项设计，并对项目的绿色建筑等级进行预评价。

3.4 建造阶段

3.4.1 施工单位应将施工图中绿色创新设计内容纳入施工组织总设计，施工组织总设计应设置绿色建造创新技术专项方案。

3.4.2 绿色建造创新技术专项方案应有以下内容：

1 项目概况

2 绿色创新目标

3 绿色建造必选技术

(1) 建筑信息模型 (BIM) 技术

(2) 装配式建造技术

(3) 铝模板技术 (仅用于非装配式混凝土结构)

4 绿色建造可选技术：

选取附录 B 中创新技术 15 项以上，施工过程中自主创新技术总结与转化 3 项以上，鼓励项目申报科技计划项目和科技成果登记。

5 绿色建造创新技术专项方案中应包含绿色建造创新技术实施计划。

3.4.3 绿色建造创新技术专项方案中创新技术应突出项目建造过程的绿色化、工业化、智能化；同时对施工阶段 BIM 技术应用、促进项目精细化管理等进行详细策划。

3.4.4 超限高层建筑工程施工前，建设单位组织的图纸会审

中应包括绿色创新专项会审，设计单位就项目绿色创新相关事宜进行技术交底。

3.5 运维阶段

3.5.1 建设单位应在超限高层建筑工程绿色建筑预评价阶段提出绿色运维初步方案，工程竣工验收后，运维单位应编制绿色运维管理方案。

3.5.2 绿色运维管理方案应有以下内容：

1 项目概况

2 绿色创新目标

3 绿色运维必选技术

(1) 建筑信息模型 (BIM) 技术

(2) 能耗监测管理系统 (公共建筑)

4 绿色运维可选技术：

选取附录 C 中创新技术 3 项以上，并达到国内领先水平。

3.5.3 建设单位应在超限高层建筑工程竣工验收后申报绿色建筑标识，确保达到绿色创新目标。

3.5.4 鼓励项目申报绿色建筑创新奖。

4 必选绿色技术要点

4.0.1 建筑信息模型 (BIM) 技术

1 超限高层建筑工程在设计阶段，提倡 BIM 技术正向设计，自项目创建伊始，通过设计信息参数化、方案优化、各专业协同作业、计算与模型相结合，实现自动出图。

2 超限高层建筑工程建造过程中，在施工组织、进度管理、成本管理、质量管理、安全管理及竣工验收等各个环节采用 BIM 技术。

3 超限高层建筑工程在运维阶段，BIM 数字化模型承载建筑产品运维的所有管理任务和数据，通过运用 BIM 技术可进行隐蔽工程管理、空间管理、设备管理、安防管理、应急管理、能耗管理等。

4.0.2 超低能耗建筑技术

超限高层建筑工程设计应树立被动优先的理念，采用超低能耗技术，降低建筑能耗。主要体现在建筑围护结构保温性能、建筑整体气密性、无热桥处理、可调节外遮阳、可再生能源应用等方面。除应满足以下第 1 款外，尚应满足其它三项以上技术。

1 提高围护结构的热工性能，外墙、外窗及屋顶热工性能在国家现行节能标准上提高 20%，或建筑供暖空调负荷降低 15%，外窗传热系数降低 20%。

2 建筑围护结构应进行无热桥处理。

3 应采用自然通风、自然采光方式，降低项目能耗，可使用导风板、导光管等方式。

4 保证建筑整体气密性。

5 采用可调节外遮阳设施。

6 采用可再生能源。

7 选用高性能供暖空调设备。

4.0.3 装配式建造技术

1 超限高层建筑工程鼓励采用钢结构，采用混凝土结构的，应采用两种以上预制构件。

2 宜采用结构保温装饰一体化预制外墙。

3 宜采用装配式装修方式。

4.0.4 铝模板技术（仅用于非装配式混凝土结构）

非装配式混凝土结构的超限高层建筑工程施工中应采用铝合金模板体系，达到清水混凝土免抹灰效果。

4.0.5 保温结构一体化技术

1 超限高层建筑工程（幕墙体系除外）应采用保温结构一体化技术。

2 可采用保温型复合免拆模板系统、非承重砌块自保温结构体系、装配式墙板自保温体系等一体化技术。

4.0.6 可再生能源建筑应用一体化技术

1 超限高层建筑工程应采用太阳能、浅层或中深层地热能等可再生能源技术中至少一种。

2 太阳能光热、光伏等可再生能源技术产品应与建筑同步规划、一体化设计施工、同步验收投入使用。

4.0.7 能耗监测管理系统

超限高层公共建筑应设置能耗监测管理系统 ,安装分类和分项能耗计量装置 ,实时采集能耗数据 ,实现在线监测与动态管理。

5 可选绿色创新技术要点

5.1 绿色设计可选创新技术

I 建筑环境

5.1.1 生态恢复或补偿技术

1 采取优化场地的水土保持技术，保护场地内原有的自然水域、湿地、植被等，保持场地内生态系统与场地外生态系统的连贯性。

2 采用净地表层土回收利用技术，保护土壤资源。

3 场地规划设计多样化的生态体系，如湿地系统、乔灌草复合绿化体系、结合多层空间的立体绿化系统等。

4 采用生态驳岸、生态浮岛等措施增加本地生物生存活动空间，充分利用水生动植物的水质自然净化功能保证水体水质。

5.1.2 降低热岛强度技术

1 场地内步道、游憩场、广场、机动车道等室外活动场所及建筑屋面采取遮阳措施。

2 场地内机动车道路面及屋面选用太阳辐射反射系数不小于 0.4 的材料。

5.1.3 提升建筑适变性技术

1 采取通用开放、灵活可变的使用空间设计，或采取建筑使用功能可变技术。

2 采用建筑结构与建筑设备管线分离技术。

3 采用与建筑功能和空间变化相适应的设备设施布置方式或控制方式。

5.1.4 提升建筑室内环境技术

1 采取措施降低室内主要空气污染物浓度。

2 采取措施降低场地内的环境噪声，采用减振隔振技术，建筑构件隔声性能达到国家高要求标准限值。

3 人员密集场所设置与排风设备联动的二氧化碳浓度监测装置。

4 地下车库设置与排风设备联动的一氧化碳浓度监测装置。

II 建筑结构

5.1.5 钢筋与混凝土技术

1 高耐久性混凝土技术

对于耐久性要求高的各类混凝土结构工程，采用满足结构所要求的各项力学性能且耐久性优异的混凝土，耐久性包括抗冻害、抗盐害、抗硫酸盐腐蚀等。

2 高强高性能混凝土技术

对于高层与超高层建筑的竖向构件、预应力结构等混凝土强度要求较高的结构工程，采用高强高性能混凝土。

3 高强钢筋应用技术

(1) 抗侧力构件推广 500MPa 级以上热轧高强钢筋的应用。

(2) 楼板推广 CRB600H 高强冷轧带肋钢筋的应用。

5.1.6 钢结构技术

1 结构体系

超限高层建筑根据平面布局可选用钢框架-筒体结构体系、钢框架结构体系，楼盖结构宜采用钢筋桁架楼承板，填充墙为预制轻质墙板或轻质砌块。

2 高性能钢材应用技术

超限高层建筑工程的结构用钢，应选用高强度钢材。

5.1.7 装配式混凝土结构技术

1 混凝土叠合楼板技术

2 预制混凝土外墙挂板技术

III 装修和设备管线

5.1.8 装配式装修技术

1 采用墙体、管线、装修一体化技术。

2 采用集成厨房，墙面、顶面和设备集成，橱柜和厨房设备安装到位。

3 采用集成卫生间，墙面、顶面和设备集成，洁具设备等安装到位。

4 采用水平、竖向管线与结构分离技术。

5 采用装配式地暖模块技术。

5.1.9 非传统水源技术

1 雨水利用与生态水处理技术

建筑与场地对屋面、场地的雨水进行收集利用。对于室外景观水体的雨水，利用生态设施削减径流污染，并能利用水生动、

植物保障室外景观水体水质。

2 中水回用技术

采用中水回用技术，优先采用市政中水。利用中水进行绿化灌溉、车库及道路冲洗、洗车用水、冲厕用水、冷却水补水。

5.1.10 能源高效利用技术

1 采用高效的供暖空调系统及高效用能设备。

2 电梯采用能量回馈的节能技术。

3 采用储能技术、微电网技术、分布式能源技术，鼓励绿电大规模接入，实现多能互补。

4 采用交直流混合配电技术，改善供电质量，减少线损高、电能质量扰动、电压跌落等一系列问题。

IV 其他绿色创新技术

5.1.11 鼓励建筑实施全装修，全装修工程质量、选用材料及产品质量应符合国家现行有关标准的规定。

5.1.12 绿色建材

1 积极选用绿色建材。

2 选用可再循环和可再利用材料以及利废建材，使用比例应达到 15%以上。

3 加大本地建材利用比例，鼓励晋材晋用。

5.1.13 海绵城市

采用下凹式绿地、雨水花园、透水铺装等绿色雨水基础设施，衔接和引导不少于 80%的屋面和道路雨水进入地面生态设施，

下凹式绿地（雨水花园）率应不小于 40%，透水铺装率应不小于 50%。

5.1.14 节水技术

- 1 采用节水器具，其用水效率等级达到 2 级及以上。
- 2 绿化灌溉及空调冷却水系统采用节水设备或技术。

5.1.15 其它先进适用技术。

5.2 绿色建造可选创新技术

5.2.1 地基基础和地下空间工程技术

1 采用以成型的预制构件为主体，通过各种技术手段在现场装配形成的装配式支护结构技术，包括预制桩、预制地下连续墙、预应力鱼腹梁支撑结构、工具式组合内支撑。

2 逆作法施工技术。

5.2.2 钢筋与混凝土技术

1 泵送高度在 200 米以上的超高泵送混凝土技术。

2 自密实混凝土技术，具有高流动性、均匀性和稳定性，浇筑时无需或仅需轻微外力振捣，能够在自重作用下流动并能充满模板空间。

3 建筑用成型钢筋制品加工与配送技术。

4 施工现场钢筋智能下料集中加工技术。

5.2.3 新型模板脚手架技术

1 超限高层建筑的结构、装修施工阶段外防护采用集成附着式升降脚手架技术。

2 建筑剪力墙结构、框架核心筒的现浇钢筋混凝土结构工程采用液压爬升模板技术。

3 超高层建筑钢筋混凝土结构核心筒工程采用智能控制整体爬升钢平台技术。

4 模板支撑架采用承插型盘扣式钢管支撑架。

5.2.4 装配式混凝土结构技术

1 钢筋套筒灌浆连接用于各种装配整体式混凝土结构的受力钢筋连接。

2 密拼式钢筋桁架叠合板当按单向板设计时宜采用密拼式分离接缝，当按双向板设计时应采用密拼式整体接缝。

3 采用装配式混凝土结构建筑信息模型应用技术实现设计、生产、运输、装配、运维的信息交互和共享，实现装配式建筑全过程一体化协同工作。

5.2.5 钢结构技术

1 钢结构机器人自动焊接技术。

2 钢结构智能测量技术

在钢结构施工的不同阶段，采用基于全站仪、电子水准仪、GPS 全球定位系统、北斗卫星定位系统、三维激光扫描仪、数

字摄影测量、物联网、无线数据传输、多源信息融合等多种智能测量技术，解决特大型、异形、大跨径和超高层等钢结构工程中传统测量方法难以解决的测量速度、精度、变形等技术难题，实现对钢结构安装精度、质量与安全、工程进度的有效控制。

3 钢结构虚拟预拼装技术

5.2.6 机电安装工程技术

- 1 应用工业化成品支吊架。
- 2 机电管线及设备装配化安装技术。

5.2.7 绿色施工技术

1 建筑垃圾减量化与资源化利用技术

采用绿色施工新技术、精细化施工和标准化施工等措施，减少建筑垃圾排放；同时将建筑垃圾就近处置、回收直接利用或加工处理后再利用。

2 施工现场太阳能、空气能利用技术用于照明、热水。

3 绿色施工在线监测评价。

4 垃圾管道垂直运输技术

在建筑物内部或外墙外部设置封闭的大直径管道，将楼层内的建筑垃圾沿着管道靠重力自由下落，通过减速门对垃圾进行减速，最后落入专用垃圾箱内进行处理。

5 永临结合施工技术

施工现场临时道路采用钢制路面、装配式混凝土路面；临时围墙最大限度利用永久围墙；临时绿化利用原有及永久绿化；垂直运输充分利用正式消防电梯；临时用电根据结构及电气施工图纸，现场优化适用合适的正式配电线路；临时通风利用正式排风机及风管；临时市政管线利用场内政府市政工程管线。

5.2.8 抗震与监测技术

- 1 消能减震技术。
- 2 建筑隔震技术。
- 3 超限复杂结构施工安全性监测技术

监测参数一般包括变形、应力应变、荷载、温度和结构动态参数等。监测系统包括传感器、数据采集传输系统、数据库、状态分析评估与显示软件等。

5.2.9 信息化技术

- 1 基于 BIM 的现场施工管理信息技术

通过基于施工模型的深化设计，以及场布、施组、进度、材料、设备、质量、安全、竣工验收等管理应用，实现施工现场信息高效传递和实时共享，提高施工管理水平。

- 2 项目多方协同管理技术

通过工作任务协同管理、质量和安全协同管理、图档协同管理、项目成果物的在线移交和验收管理、在线沟通服务，解决项

目图档混乱、数据管理标准不统一等问题，实现项目各参与方之间信息共享、实时沟通，提高项目多方协同管理水平。

3 5G+智慧工地

5.2.10 项目自主应用的其他先进适用技术。

5.3 绿色运维可选创新技术

5.3.1 建立智慧化运维管控平台，采用 5G 物联网、GIS 大数据、人工智能等智能化信息技术，进行智能化管理。

5.3.2 建筑设备管理系统具有自动监控管理功能。

5.3.3 建筑应设置信息网络系统。

5.3.4 设置分类、分级用能自动远传计量系统，且设置能源管理系统实现对建筑能耗的监测、数据分析和管理。

5.3.5 设置空气质量监测系统，且具有存储至少一年的监测数据和实时显示等功能。

5.3.6 具有智能化服务系统。

1 具有家电控制、照明控制、安全报警、环境监测、建筑设备控制、工作生活服务至少 3 种类型的服务功能；

2 具有远程监控的功能；

3 具有接入智慧城市（城区、社区）的功能。

5.3.7 其它先进适用技术。

附录 A 绿色设计创新技术清单

必选 技术	建筑信息模型 (BIM) 技术				
	超低能耗建筑技术				
	装配式建造技术				
	保温结构一体化技术 (幕墙体系除外)				
	可再生能源建筑应用一体化技术				
	能耗监测管理系统 (公共建筑)				
创新 技术 (根 据) 项目 实 际 , 至少 选择 3 种 以上 技术	名称		技术实施路径	绿色建筑性能	
		生态恢复或补偿技术	本土化绿化、表层土保护和回收利用、多样化生态体系、多层空间的立体绿化体系等	环境宜居	
	建	降低热岛强度技术		绿化及建筑遮阳、路面屋面材料太阳辐射反射系数控制	环境宜居
	环	提升建筑适变性技术		空间灵活可变、管线与结构分离、设施设备可变	安全耐久
	境	提升建筑室内环境技术		采取措施降低室内空气污染物浓度、降低场地和室内环境噪声, 设置一氧化碳、二氧化碳浓度监测装置	健康舒适
建	钢筋与	高耐久性混凝土技术	采用抗冻害、抗盐害、抗硫	资源节约	

	筑 结 构	混凝土 技术		酸盐腐蚀等耐久性优异的混凝土	
			高强高性能混凝土技术	具有较高的强度（一般强度等级不低于 C60）且具有高工作性、高体积稳定性和高耐久性的混凝土	资源节约
			高强钢筋应用技术	抗侧力构件推广 500MPa 级以上热轧高强钢筋、楼板推广 CRB600H 高强冷轧带肋钢筋	资源节约
	钢结构 技术	新型钢结构体系	可选用钢框架-筒体结构体系、钢框架结构体系等	资源节约	
		高性能钢材应用技术	应选用高强度钢材	资源节约	
	装配式 混凝土 结构技 术	混凝土叠合楼板技术		资源节约	
		预制混凝土外墙挂板技术		资源节约	
	创新 技术 (根 和	装 修	装配式装修技术		采用集成厨房、集成卫生间、管线分离及装配式地暖模块
非传统			雨水利用与生态水处理	对屋面、场地的雨水进行收	资源节约

据) 项目 实际 , 至少 选择 3 种 以上 技术	设 备 管 线	水源技 术	理技术	集利用	
			中水回用技术	优先采用市政中水。利用中水进行绿化灌溉、车库及道路冲洗、洗车用水、冲厕用水、冷却水补水	资源节约
		能源高效利用技术		采用高效供暖空调系统及高效用能设备、电梯能量回馈技术、储能技术、微电网技术、交直流混合配电技术	资源节约
	其 他 绿 色 创 新 技 术	全装修			资源节约
		绿色建材		应用可再循环、可再利用材料及利废建材、本地建材	资源节约
		海绵城市		采用下凹式绿地及雨水花园等绿色雨水设施、透水地面	环境宜居
		节水技术		节水器具、节水设备等	资源节约
	其他先进适用技术				

附录 B 绿色建造创新技术清单

必选	建筑信息模型 (BIM) 技术		
技术	铝合金模板施工技术 (仅用于非装配式混凝土结构)		
创新 技术 (根 据项 目实 际, 至少 选择 10 种 以上 技 术)	名称	技术实施路径	绿色建造 性能
	地基基础和地下空间工程技术	装配式支护结构	资源节约
	逆作法	预制桩、预应力鱼腹梁支撑结构、 工具式组合内支撑	资源节约
	超高泵送混凝土	泵送高度超过 200m 的建筑	资源节约
	自密实混凝土	具有高流动性、均匀性和稳定性， 浇筑时免振捣的混凝土	资源节约
	建筑用成型钢筋制品加工与配送技术	信息化、专业化、自动化生产，成 型配送	资源节约
	施工现场钢筋智能下料集中加工技术	采用智能自动下料机集中加工	资源节约
	新型模板脚手架技术	集成附着式升降脚手 架	资源节约
	液压爬升模板	随工程结构逐层爬升或下降，具有 防倾覆、防坠落装置的全封闭外脚 手架	资源节约
	通过承载体附着或支承在混凝土结	资源节约	

			构上，以液压油缸为动力将模板装置向上爬升，反复循环作业	
		整体爬升钢平台	由整体爬升的全封闭式钢平台和脚手架组成一体化的模板脚手架体系进行建筑高空钢筋模板工程施工	资源节约
		承插型盘扣式钢管架	模板支撑体系	资源节约
	装配式混凝土结构技术	钢筋套筒灌浆连接	半灌浆套筒、全灌浆套筒	资源节约
		密拼式钢筋桁架叠合板	密拼式整体接缝、密拼式分离接缝	资源节约
		装配式混凝土结构建筑信息模型应用技术	实现设计、生产、运输、装配、运维的信息交互和共享，实现装配式建筑全过程一体化协同工作	资源节约
	钢结构技术	钢结构机器人自动焊接		资源节约
新技术（根据项目实际，至少选择10种以上技术）	钢结构技术	钢结构智能测量	钢结构精准空中智能化快速定位技术、基于三维激光扫描的高精度钢结构质量检测及变形监测技术、基于物联网和无线传输的变形监测技术	资源节约
		钢结构虚拟预拼装	采用三维设计软件，将钢结构分段构件控制点的实测三维坐标，在计算机中模拟拼装形成分段构件的轮廓模型，与深化设计的理论模型拟合比对，检查分析加工拼装精度，得到所需修改的调整信息	资源节约
	机电安装工程技	工业化成品支吊架	满足不同规格的风管、桥架、工艺管道的应用	资源节约

术	机电管线及设备装配化安装技术	给排水、采暖、电气、智能化、通风与空调工程工厂预加工，组合安装模块化、集成化	资源节约	
	绿色施工技术	建筑垃圾减量化与资源化利用技术	建筑垃圾就近处置、回收直接利用或加工处理后再利用	资源节约
		施工现场太阳能、空气能利用技术	采用太阳能发电照明、热水；采用空气能热水器	资源节约
		绿色施工在线监测评价	现场安装智能仪表借助GPRS通讯和计算机软件技术监测施工现场能耗、水耗、噪音、扬尘等	环境保护
		垃圾管道垂直运输技术	独立垃圾运输管道配合专用垃圾箱	资源节约
		永临结合	临时设施、用电、供水、通风、绿化、市政、垂直运输	资源节约
	抗震与监测技术	消能减震技术	粘滞流体阻尼器、粘弹性阻尼器、金属屈服型阻尼器、金属摩擦阻尼器、调频质量阻尼器等	资源节约
		建筑隔震技术	叠层橡胶支座隔震系统等	资源节约
		大型复杂结构施工安全性监测技术	根据监测数据评估或预判结构安全状态，必要时采取相应控制措施以保证结构安全	资源节约
	信息化技术	基于 BIM 的现场施工管理信息技术	利用 BIM 技术，并借助移动互联网技术实现施工现场可视化、虚拟化的协同管理	资源节约
		项目多方协同管理技术	以云计算、大数据、移动互联网和 BIM 技术为支撑，构建多方参与的协同工作信息化管理平台	资源节约
		5G+智慧工地	基于 5G 的项目进度、安全、质量、劳务、文明施工等的智慧管理	资源节约
	其他先进适用技术			

附录 C 绿色运维创新技术清单

必选	建筑信息模型 (BIM) 技术	
技术	能耗监测管理系统 (公共建筑)	
创新 技术 (根 据项 目实 际 , 至少 选择 3 种 以上 技 术)	技术名称	备注
	基于 5G 物联网技术的智慧建筑感知系统	能耗监测管理、智慧消防、智慧安防、 远程抄表、楼宇自控等
	建筑设备管理系统	应具有自动监控管理功能
	信息网络系统	
	自动远传计量系统	设置分类、分级用能自动远传计量系 统 , 且设置能源管理系统实现对建筑 能耗的监测、数据分析和管理的
	空气质量监测系统	可监测污染物浓度 , 且具有存储至少 一年的监测数据和实时显示等功能
	智能化服务系统	1 具有家电控制、照明控制、安全报 警、环境监测、建筑设备控制、工作 生活服务等服务功能 ; 2 具有远程监控的功能 ; 3 具有接入智慧城市 (城区、社区) 的功能。
其他先进适用技术		

