

附件1

## 浙江大学平衡建筑研究中心 2020 年度研发计划申报指南

序号	专项	专题
1	一、“平衡建筑”理论研究	“平衡建筑”理论研究
2	二、城市建设研究	区域协同与韧性城市研究
3		新型城镇化与未来社区研究
4	三、工程技术研发	绿色生态技术研究
5		智能建造技术研究
6		建筑工业化技术研究
7		人居康养技术研究
8		文化遗产保护技术研究
9		智慧交通技术研究
10		地下空间技术研究
11		高性能结构技术研究
12		建筑防灾技术研究
13		四、教学与科研 平台建设
14	本硕博协同教学	
15	共建实验与数据平台	

## 一、专项名称：“平衡建筑”理论研究

### （一）“平衡建筑”理论研究

**主要研究内容：**汲取传统文化精髓，竖立人本精神与自然生态的平衡目标；剖析现代建筑理论，探索中国实践与西方思潮的平衡思想；总结UAD七十年历程，寻求高校设计机构学术与生产的平衡关系。以此三重平衡为基础，通过研究与设计“知行合一”的工作机制，构架平衡建筑的整体理念和设计哲学，构建平衡建筑动态协同的设计方法论，构筑平衡建筑的指标与评价体系。

**实施目标：**建立与形成平衡建筑评价体系或设计技术指标。

**申报主体：**设计院、学院或产学研联合申报。

## 二、专项名称：城市建设研究

### （一）区域协同与韧性城市研究

**主要研究内容：**国内外区域协同规划理论研究；通过大数据技术手段，辅以GIS空间分析、数理统计量化分析等方法，探索能够实现区域经济效益、社会和谐、生态保护和文化遗产共赢的跨区域协调发展空间规划理论与方法；长三角地区跨区域合作机制研究；长三角地区基础设施区域协同发展研究；通过对长三角区域空间定位、物理空间的区位关系、空间结构形态、空间密度、功能布局等研究，对长三角区域的人口、交通、产业、生态、人文、公共服务等社会发展要素，对长三角一体化发展的关键领域和重点区域开展研究。研究韧性城市的基本理论，开发对韧性城市测度方法研究，对韧性城市的规划数据资料分类建设，研究城市灾害的风险评估方法；对包括灾害的基础资料、致灾因子、承灾体研究其影响权重，开发城市灾害的风险评估方

法，并与相关规划衔接；城市水涝灾害防治研究。

**实施目标：**形成长三角地区跨区域合作机制；为长三角一体化发展的关键领域提供科学、合理的评价体系；建立形成关于空间总体布局、组织利用、土地利用开发等的区域协同空间规划理论和方法。形成适合我国城市情况的韧性城市理论框架体系，包括其基本理论、指标体系、规划方法等；形成城市弹性与自我恢复度指标；以典型城市为案例，形成多种灾害的风险评估与有效应对技术方法；开发一套面向韧性城市的路网评估模型；建立极限、标准和富裕的韧性路网规划方法；

**申报主体：**设计院、学院或产学研联合申报。

## （二）新型城镇化与未来社区研究

**主要研究内容：**通过城乡遥感技术、土地混合利用测度、空间分析基础数据库等，研究城乡的用地类型、比例、开发强度等因素对无废城乡作用机制与空间分异情况；对城乡环境的空间结构形态、空间密度、街区尺度、界面、功能布局、业态混合度、交通组织、空间可达性等诸多方面进行研究归类，研究对原有生态环境、建筑物及构筑物、废弃土地的再利用的设计手法；研究如何在城乡规划与设计阶段，将固废处置设施纳入城乡基础设施和公共设施范围；研究制定建筑、基建、景观废弃物回收利用分类表及使用环境评分系统，探索对可再生材料、可循环材料进行艺术加工和再利用的方式；遵循指标选取原则构建无废城乡环境评价指标体系。通过研究不同居住阶段的户型需求，提出建筑户型弹性可变设计策略，适应全龄段的不同生活状态，研究结构优化后的建筑户型弹性可变的空间模式；对未来社区地域、民族或时代特色建筑风貌研究；建筑多层次的立体绿化系统研究；现代化地下垂直停车库的研究；未来社区绿色交通路网结构体系的研究；

未来社区周边市政基础设施、公共服务配套设施分析研究，提升城市能级，实现新型城市功能单元；通过分析既有城市中心区老旧小区的建设环境特征属性，对老旧小区的未来社区改造适宜性研究

**实施目标：**建立无废城乡环境指标数据库；形成无废城乡环境的评价指标体系和评价方法；形成城乡规划领域针对无废城乡的新的规划方法；形成城乡规划和设计层面的综合性无废城乡设计导则框架；提出新型城镇化背景下无废城乡环境的政策建议及实施路线。形成未来社区建设标准，并在未来社区领域提供应用示范。

**申报主体：**设计院、学院或产学研联合申报。

### **三、 专项名称： 工程技术研发**

#### **（一） 绿色生态技术研究**

**主要研究内容：**通过统计调研建筑项目、园区/城市片区的行业基础数据，研究适合地理气候条件和用能特性的绿色建筑共性技术并进行技术集成；通过调研和分析国内外超低能耗（零能耗）建筑相关理论和实践，研究适宜性超低能耗（零能耗）建筑的设计方法、技术体系和评价方法，并进行技术集成；通过影响人体健康的建筑环境影响因素分析，研究建筑环境健康性能提升技术路径，解决健康建筑的基础数据、影响要素、设计方法、技术体系、评价指标体系和评价方法等方面的关键问题，并进行工程示范；通过城市尺度的规划对城市能耗以及城市能源自给率的影响研究，构建多能互补、梯级利用技术能源供应多元化的区域能源系统，平衡不同负荷特性区块的能源消耗；研究未来社区区域供冷供热系统精准化设计方法，多元区域能源系统高效节能运行方法，以及建筑主动参与电网需求侧响应的方法；研究城市能源系统风险评估方法；室内微环境研究，通过分析人居环境健康影响因素，对室内光照的强度、空间亮度、空间尺度、温度、湿度、空气的新鲜度、声音、空间色彩、室内污染物等室内微环境与健康及

人居心理之间的耦合研究，建立微环境的平衡体系；通过室内绿化及其灌溉系统，研究室内绿化对室内环境的影响因子分析，对多重边界环境优化组合，研究此区域在多维度边界环境条件下的相关健康场景模式。通过对特殊实验（生物安全实验、电子实验、动物实验、化学实验等）环境的工艺流程规划与整体设计研究，建立特殊人工环境项目的标准化工作流程与实施模式；研究实验室环境控制的解决方案，提升实验环境的健康安全与节能。

**实施目标：**形成高效建筑用能体系与合宜室内环境塑造技术体系，形成低碳能源应用方案体系，研究适宜的绿色低碳设计与规划方法，并形成相应的技术标准。形成适宜性超低能耗（零能耗）建筑的设计方法、关键技术体系，以及相关技术标准。建立夏热冬冷地区室内环境与人体健康关联性分析模型，形成建筑健康性能提升关键技术体系，形成健康建筑综合评价指标体系和评价方法；开发适用室内微环境的专用设备和专业检测设备，并形成相应的行业技术标准及导则，形成室内微环境使用效果和资源量的评价体系；在实验环境工程领域，形成行业技术标准、标准设计流程。

**申报主体：**设计院、学院或产学研联合申报。

## （二）智能建造技术研究

**主要研究内容：**智慧设计研究：研究基于人工智能方法的建筑设计方法，在综合考虑建造成本、运行成本和环境代价的前提下，自动生成最优配置方案；参数化技术在结构建模及分析中的应用；通过对沉浸式虚拟现实、半沉浸式增强现实以及混合现实等技术研究，对空间模型进行设计、建模、仿真和分析，研究静态模型在沉浸式或半沉浸式数字环境中的精确再现，对空间虚拟设计研究，分析人机交互场景下设计师、分析师以及用户的控制和操作，设计符合直觉认知的交互界面；研究建筑能源系统仿真模拟方法，将建筑能源系统的各种属

性参数映射到虚拟空间中，形成可拆解、可复制、可修改、可计算的数字镜像，基于 BIM 平台和仿真方法，研究建筑暖通系统智能化设计方法，研究设计、调适和运行管理全生命周期数据驱动技术，形成“设计-实际效果-设计”的反馈迭代机制，促进对新建建筑设计的提升；计算机形态生成与模拟技术对高密度环境下的城市街区形态生成与模拟方法、低碳导向的形态控制指标优化方法研究，解析不同类型城市街区（居住、办公、科创园区等）的优化形态特征，构建关键设计引导策略体系；大数据与人工智能技术支持下通过对风景资源、园林艺术、园林布局、植物景观等量化分析，多维度生态与景观评价理论与方法的构建，实现多尺度多类型园林数据库建立；智慧建造研究：研究以人工智能和机器人自动建造技术为核心，综合信息技术的智慧设计与建造的系统构成，通过标准化设计、工厂化生产、计算机视觉感知质量检测、机器人控制、装配化施工、一体化装修、信息化管理、智能化应用，实现建筑产品的装配化生产制造；知识库智慧管理研究：基于已有设计企业线上业务产生的大量多源异质数据，以员工、项目、生产、经营、管理、资产、财务等作为主要研究对象，多维度剖析对象、建立数据仓库；利用大数据技术、机器学习、统计学、人工智能等技术，经过对数据的预处理、特征提取、模型构建评估、模型迭代改进、算法对比筛选等步骤，实现各类行业大数据的统计分析业务的预测分析。在此基础上研究知识图谱的构建、存储和查询技术，探索知识图谱在勘察设计行业的典型应用场景；人工智能与景观设计研究：以大数据与人工智能技术为支撑，构建植物景观规划设计的基本理论框架，建立植物景观测度与识别的关键技术，模拟植物景观应用场景，形成植物景观规划设计范式；依托脑区成像和表情识别技术，探索植物景观感知的响应机制及通路，形成植物景观评价体系。

**实施目标：**开发建筑设计与机器人建造之间的离线编程软件；开发计算机视觉智能感知质量检测软件；开发建筑设计软件内实时在线操控机器人建造的在线编程软件；开发各类与之相适应的机器人建造末端工具头；开发适合施工现场可应用的机器人建造装备和软件控制平台；利用开源软件体系，建构可用于高层次科研和深度艺术设计创作的进阶虚拟空间系统；建立中国园林植物景观、文人山水园大数据库；开发适合教学与设计使用的文人山水园智慧设计专家系统软件；研制园林植物景观虚拟仿真人工智能系统；自然保护地智能评价与保护规划软件；形成生态修复省级技术导则或标准；以实际设计企业为研究和实践对象，搭建一套具有行业前瞻性的商务智能软件平台，并运用于实际生产实践；建立中国园林植物景观大数据库；成立植物景观虚拟仿真人工智能实验室；完成园林植物景观设计导则及实践指南；形成植物景观应用方案体系、建设标准和应用示范。

**申报主体：**设计院、学院或产学研联合申报。

### （三）建筑工业化技术研究

**主要研究内容：**适宜的工业化建筑体系研究，新型构件及连接方式的开发，结构整体、构件连接的力学性能分析及相关试验研究；对围护结构保温、隔热、装饰一体化新型墙板的研发及与主体结构连接方式的研究；管线、装饰一体化内隔墙板的研发，设备和管线系统与建筑承重构件分离化、与建筑非承重构件配合、与建筑墙面、楼地面和顶面干式施工配合、与建筑标准化和信息化配合等的研究与实践；装配式装修构件、施工工艺标准化的研究；结合智能化应用技术，研究装配式建筑产品的智能化制造和建造技术。

**实施目标：**研发建筑工业化新型体系、成套技术和相关产品并推

广应用，研发建筑工业化集成体系产品、施工工艺、连接方法并应用于示范工程，形成相应的技术标准。

**申报主体：**设计院、学院或设计院牵头与产品、施工企业产学研联合申报。

#### （四）人居康养技术研究

**主要研究内容：**对国内外无障碍建设、康养建设相关文献、项目实践、法规建设进行综合研究，进行纵向、横向对比，形成适合中国国情并具有前瞻性的融合化的老龄城市康养环境建设的政策法规体系。从人体工学、环境行为学、社会心理学和计算机科学等多学科背景出发，康养建筑环境融合化设计的理论框架；通过影响人日常生活的建筑环境影响因素分析，研究城市空间、市政道路、建筑、室内空间、家具康养建筑融合化设计技术路径，解决融合化康养环境建设的影响要素、设计方法、技术体系和评价指标体系等方面的关键问题，并进行工程示范；通过对城市各类无障碍硬件、软件设施的调研与分析，建立动态数据库；针对“小概率、大代价”的无障碍“事件”，研究如何通过对城市各类无障碍支持要素进行整合，降低无障碍建设成本，提升无障碍服务效率，进而探索从规划、设计、组织全过程的评价和优化方法；大数据与人工智能技术支持下的无障碍人机交互设计研究，通过对人体尺度、用户心理、环境行为的量化分析，建立多维度人机交互模型，设计符合认知直觉、使用习惯，可弥补人体缺陷并进一步激发人体潜能的人机交互场景；针对信息无障碍，研究如何建立并优化人工智能与智能硬件联动系统，实现残障人群和老年人与信息社会的无障碍衔接；

**实施目标：**因应城市老龄化趋势，建立城市无障碍环境与康养环境的建设数据库；构建以融合为导向的城市康养理论框架；建立城市

空间、建筑、室内空间、家具无障碍融合化设计图集库，并建立相应的评价指标；开发一套面向体感认知和空间评价的模型；形成无障碍环境建设中的人机交互技术研究；建立无障碍融合设计研究中心，并实现以融合设计为核心无障碍建设工程示范；协助制定宜居人居环境建设的政策法规和实施路线。

**申报主体：**设计院、学院或产学研联合申报。

### **（五）文化遗产保护技术研究**

**主要研究内容：**历史城镇、街区、村落、大运河等活态文化遗产的保护传承与有机更新的平衡研究；濒危遗产的活化再生研究，侧重于各类濒危遗产的信息采集、抢救保护和展示利用的研究；现代宗教建筑与文旅深度融合研究；古建筑与石窟寺数字化保护为核心，对珍贵文化遗产现状进行真实、完整、全面的记录与存档。通过对文物现状的真实完整记录、辅助进行保存状况的全面调查与评估、为将来可能进行的修复工作提供参照、以及保护修复前后状况对比分析、文物与支撑体变化监测、展示利用等综合应用；加强革命文物的保护与利用，加强对革命建筑的保护研究、修缮与改造及景观设计研究；推进设计产业的数字化，数字化为手段，以用户市场需求体验为出发点，践行对城乡建设与产业融合发展的路径和方法，实现各具地域特色、科技特色、文化特色、以及民族特色的可持续城乡发展。

**实施目标：**采用先进的三维扫描技术、高清摄影、全景技术等对古建筑与石窟寺文物进行全息数字化记录与保护工作，并深度利用采集的文物数字化信息，探索适合古建筑与石窟寺数字化展示与传播的新内容、新方法、新途径。加强对革命文物的研究阐释，深入挖掘革命文物的思想内涵和时代价值，为革命文物的保护与利用提供坚实的理论支撑；组织申报具有重大影响和示范意义的革命旧址保护重点工

程，设计文物展示与红色旅游路线；开展馆藏文物展陈及文创产品开发，充分发挥革命文物的公共服务和社会教育作用；设计智能与数字创意研究；创新产业设计系统分析研究；城乡品牌整体策划设计与传播推广；以绿色低碳、网络智能、共创分享为时代特征，集科学技术、文化艺术、服务模式创新于一体，并涵盖工程设计、工业设计、服务设计、文化创意等各类设计领域。

**申报主体：**设计院、学院或产学研联合申报。

## **（六）智慧交通技术研究**

**主要研究内容：**通过对多视图大数据驱动的交通出行行为、交通规划及设计、交通状态感知与预测的理论及分析，研究智能网联环境下的交通规划与设计、交通基础设施智能化、交通运营与控制的理论与关键技术，形成动态需求响应下的定制公交、共享出行、一站式出行服务等规划设计理论方法，面向未来社区的智慧交通规划、设计、管理与运营一体化理论与方法；通过对面向韧性城市的路网体系评估方法的研究，测算城市路网在突发事件情况下的通行能力冗余度，建立极限、标准和富裕的韧性路网模型，研究从规划、设计、组织全过程的评价和优化方法；城市道路中耐久性关键影响因素分析及相应对策研究、新型路基路面材料研究；针对道路、隧道和桥梁为核心的交通基础设施，以全生命周期理念为指导，研究从设计、建造、运营和维护全过程评价方法，从单独评估交通基础设施技术指标向综合评估其技术状况和交通运行效率转变，诊断维修策略由经验估计向大数据智能预测转变。

**实施目标：**形成面向未来交通的规划、设计、分析、运营与管控的相关理论与方法体系；开发大数据驱动的交通规划、决策支持、状态分析与运行管控系统；开发以先进传感器、物联网、5G 通信和边

缘计算为核心的交通基础设施状态大数据平台和相应的数据库；建立基于严格物理模型的交通基础设施全过程分析理论；实现基于大数据的交通基础设施全生命周期的分析评价方法。

**申报主体：**设计院、学院或产学研联合申报。

## **（七）地下空间技术研究**

**主要研究内容：**地下空间开发利用规划研究：地下空间以物为服务对象（城市市政管线、仓储设施、储藏环境）与以人为服务对象（城市地铁、地下街、地下文化娱乐设施、人员掩蔽部、地下医疗、救护设施）的开发策划与评估方法研究，开发有利民生用途的地下空间，开发连接社区和周边综合体的地下空间；有针对性地分析评价综合地质条件对地下空间资源分布及其开发利用适宜性的影响，并结合已开发利用的地下空间资源现状，估算可开发利用的地下空间资源量；结合滨海软弱土原位探测技术，开发城市地下空间结构安全变形和稳定高效计算软件；开发地下空间全环境通风控制、空间光场态势快速感知及功效评价、照明舒适度等成套系统；开发地下空间智慧运维与应急响应平台，融合智能巡检机器人、本体与环境监测预警、火场三维重构与数字化预案响应等多维子系统；针对我省地质条件复杂、城市基础设施建设密集、地下空间开发深度和广度要求高的背景，开展地下空间（综合体、深层地下空间）开发关键技术研究（地下空间开发环境效应及控制、信息化建设及管理、防灾技术及风险等）；研发地下空间开发技术以及相邻地下空间相互影响与保护技术；以工程勘察、桩基工程、基坑工程、软土地基处理、环保护与治理为对象，对勘探测试技术、工程设计理论、计算分析方法、工程处置措施体系以及智能检测监测技术等方面进行深入研究；以岩土工程环境地质调查为基础，进行地质灾害综合治理及风险控制技术研究；地下水的控制技术研究；研究建设用地土壤环境污染调查评估、风险管控、修复治理以

及土地再利用；研究废弃物填埋场堆体失稳、渗滤液污染、填埋气扩散等灾害评估与治理；研究建筑废弃物安全处置及资源化利用，形成建筑废弃物分类处理、资源化利用和末端处置的合理化政策和技术途径。

**实施目标：**形成地下空间可识别性、自然环境质量、空间艺术性、可达性的建设应用与评价体系；形成地下空间开发利用适宜性和资源量评价体系；形成地下空间开发和环境保护技术体系；形成一系列地下综合体和深部地下空间开发关键技术；开发出市地下空间结构安全变形的计算软件及地下空间智慧运维与应急响应平台；以提出相应的理论支撑体系，形成岩土工程领域的新理论、新技术及新方法；建立岩土工程安全控制、环境综合治理与土地再生及建筑废弃物资源化利用的环境岩土工程技术体系并实现示范工程应用。

**申报主体：**设计院、学院或产学研联合申报。

## （八）高性能结构技术研究

**主要研究内容：**研究开发性能优越的新材料及其工程应用；研究适宜于建筑创新和工程实践的新型结构形式，探索结构受力性能精细化分析方法；研究结构健康状况的检测与监测技术和既有建筑改造加固新技术；研究复杂建筑形态的结构系统效率评价技术。

**实施目标：**研制出新型的空间结构体系应用于示范工程并形成行业技术标准；开发出参数化的结构设计软件；

**申报主体：**设计院、学院或产学研联合申报。

## （九）建筑防灾技术研究

**主要研究内容：**通过建筑灾害的分析，研究建筑消防、人防平战转化、建筑结构的防灾减灾技术，疫情防控下的建筑自我恢复与弹性的技术方法。

**实施目标：**形成相关规范标准，建立防火防灾研究中心。

**申报主体：**设计院、学院或产学研联合申报。

#### **四、 专项名称：教学与科研平台建设**

##### **（一） 学术交流与传播**

**主要研究内容及实施目标：**聚焦大土木领域的设计、科研与学科发展前沿，设计组织行业性的国际国内校地对接活动，组织开展深入的国际国内学术与教学交流；根据前述一至三专项的中心科研与学科建设重点，主动设计与承办相关高层次及大型论坛，引导相关设计、科研与学科领域的机构共同参与探讨，促进合作，形成科技发展报告或决策咨询建议；围绕中心“平衡建筑”理论，与国内外权威学术组织、机构合作办刊或加入具有国际影响力的国内科技期刊、业界公认的国际顶级或重要科技期刊的编审委员会；设计与举办高质量的竞赛，推进行业、学科的交流与提高，提升中心的社会影响力。

**申报主体：**设计院、学院或产学研联合申报。

##### **（二） 本硕博协同教学**

**主要研究内容与实施目标：**立足“教育教学及人才培养体系”建设，结合现有的导师制度，探索更深层次的教学与实践的合作范畴及方式，对学研一体化模式的新型教育教学及人才培养模式研究；教育教学实践类课程创新研究；建筑创作与学科创新协调机制研究；建设国内领先的产学研一体化高效互通共享平台。形成教育教学层面探索学科与生产研发之间深层次融合的方法、内容及模式；探索建筑创作与学科创新良性互动的有效机制；引进或联合人才培养；探索教育教学实践类课程创新。

**申报主体：**产学研联合申报。

##### **（三） 共建实验与大数据平台**

**主要研究内容与实施目标：**围绕中心科研与学科发展前沿，聚焦行业发展重点方向，联合企业及研究机构共建国家级或省部级企业研究院、工程技术研究中心、重点实验室等支撑平台；围绕行业发展前沿，建立大土木领域的大数据平台。

**申报主体：**设计院、学院或产学研联合申报。