

■专访大师

以“水”为媒，推动国家重大工程中的技术应用与创新

——访华东建筑设计研究院有限公司给排水总工程师徐扬

□本报记者 陈雯



从上世纪90年代上海虹桥国际机场兴建伊始，华东建筑设计研究院有限公司给排水总工程师徐扬先后主持了30多项机场航站楼、交通枢纽、会展类项目的给排水设计与技术管理，开创性地将虹吸屋面雨水排水技术应用于航站楼大面积金属屋面雨水排水系统，在国内首先采用镀锌钢管沟槽式连接工艺、率先在公共建筑中采用卫生间同层排水技术、在综合管廊电力舱采用高压细水雾灭火技术……见证并推动了我国改革开放后在大型、特大型建筑中给排水技术的应用与迭代创新。

日前，徐扬被评为首届上海市工程勘察设计大师，本报记者就给排水技术在空港及综合交通枢纽项目中的发展、超高层与特大型综合体建筑设计上有什么异同、未来给排水领域将有哪些新的技术突破等问题采访了徐扬，从他的个人实践经历中一探给排水专业自上世纪末以来在建筑领域的发展历史，以及其背后的成长故事。

首创应用 掀开机场“水”系统新篇

1985年，徐扬以优秀毕业生的身份从同济大学建筑工程分校给排水工程专业毕业，进入上海工业建筑设计院（即现在的华东建筑设计研究院有限公司，以下简称华东院）从事建筑给排水设计，一千就是近40年，在机场航站楼与交通枢纽工程、特大型综合体建筑、超高层建筑群等领域取得了傲人的成就。但其中最令徐扬印象深刻的还是机场项目，他说：“在个人成长和专业技术提升道路上，我与机场设计结下了不解之缘，主持负责或参与的机场项目达到21项之多。”

1989年，上海虹桥机场开始建设新的国际候机楼，由荷兰机场咨询公司（NACO）提供方案设计，华东院作为本土设计院承担了从设计咨询到施工图配合等一系列工作，徐扬作为给排水专业的业务骨干被领导点将，加入了设计团队。虹桥国际机场候机楼是大型交通建

■南京赛题一等奖展示

层级规划与文脉融合，营造和谐共生住区

——《板桥绿谷·自在生活》好房子设计作品解析

在中国勘察设计协会主办的“好房子”大赛中，江苏南京赛题项目选址于雨花台区板桥新城，该新城紧邻南京主城区，主要聚焦于人居环境与商贸发展，并以年轻群体为主要服务对象。对于年轻人的住宅需求，中国建筑西南设计研究院有限公司的解决方案是，通过深入关注并围绕年轻人的生活圈层，包括他们的父母、子女以及宠物等，解决一系列容易忽视的居住痛点。这些痛点包括但不限于全职妈妈在家庭与工作之间的平衡、个体在八小时工作之外寻求副业或兼职的灵活空间、下班后阅读学习或备考的个人空间，以及协助照顾孩子的长辈的独立生活空间需求等。

规划：城市绿谷

方案以“规划思维”展开“建筑设计”。从板桥新城的总体规划可以看出，北侧是强调生态环境的莲花湖休闲商业中心，南侧是商务CBD核心区，中部基本为住宅，设计范围内的厂区用地，刚好位于住区的几何中心，适合打造为住区服务的“社区中心”，但住宅用地刚好



筑，设计非常复杂，当时国内的建筑师和工程师对此并无太多经验。以给排水专业为例，超大空间中如何确保合理供水、排水优化、沉降处理、消防安全都是新课题。给排水系统设计既要与国际接轨，又要符合国内规范要求和基础设施建设的现状，也是一大挑战。抱着学习的态度，初涉机场项目的徐扬和同事积极参与设计，了解大型机场航站楼的设计理念 and 规律，为后续机场项目的进一步提升打下了坚实的基础。也是从这里开始，包括徐扬在内的华东院机场团队养成了驻场现场设计的习惯，常常与施工单位一起在工地进行现场设计，随时保证进度和解决现场问题。

其后的上海浦东国际机场T1航站楼项目（1996—2000年），方案由法国机场公司（ADP）和建筑大师保罗·安德鲁合作设计，华东院负责项目咨询、扩初及施工图设计工作。此时徐扬已经成为给排水专业负责人，主持了整个一期工程航站区的给排水、消防工程设计。他回忆说：“通过该项目，我们对机场的设计理念和设计规律有了更加清晰的认识，结合项目的实际情况，本航站楼设计中创造了多个第一。例如，采用变频器1对N形式的变频水泵组；采用与传统排水系统不同的同层排水技术；不设屋顶消防水箱，采用稳高压消防给水系统等等。”

该项目的给排水设计难点颇多，设计团队为了寻求最佳解决方案殚精竭虑，其中最典型的是屋面排水问题。浦东国际机场T1航站楼以“海鸥展翅”为主题，顶部为双翼造型，采用了复杂的曲线型金属屋面，屋面投影面积达17万平方米。如果按照传统的重力排水系统设计，雨水立管数量众多、管径大且必须有坡度，不仅影响美观，而且占用建筑空间，排水效率也不能满足需求。查阅大量资料后，徐扬和同事们建议采用国内尚无先例的虹吸式雨水排水系统，并结合上海本地暴雨强度数据进行了大量的计算、验证、比较工作，重新拟定了设计参数，最终开创了虹吸式雨水排水系统在国内航站楼工程应用的先例。

到上海浦东国际机场T2航站楼项目（2004—2008年）时，华东院已是原创设计方，完成了从概念设计到方案深化、施工图以及后续各专业配合等全流程的工作。徐扬及其团队在前两个机场项目中积累了丰富的设计经验和深厚的技术储备，对于创新型技术和产品的应用也更为娴熟大胆。如在排水立管上安装吸气阀，解决了大空间内卫生间的伸顶通气问题；屋面采用多斗多立管虹吸排水系统，变频供水系统升级为变频器一对一控制模式，使得供水水压更加稳定；利用防洪的围场河水作为雨水回用系统的水源，经过处理后冲厕，实现了对非传统水资源的创新利用；在综合管廊电力舱中，采用先进的高压细水雾灭火技

术，在封闭空间中形成低氧环境迅速灭火，为电力设施的安全运行提供了有力保障等等。

回顾项目，徐扬强调，给排水专业是一门实践性学科，对于国外先进技术，设计师要善于研究和消化。其中尤为值得称道的是徐扬团队对于镀锌钢管安装工艺的改进。当时机场喷淋管道大量应用镀锌钢管，每当管道穿越梁体时，处理连接节点就成为棘手的难题。为了避免破坏镀锌层导致腐蚀，管道无法进行焊接处理，只能通过法兰进行“预装—拆除—热镀锌—再安装”的二次安装连接。但这样一来，法兰突出于管道外，又容易导致原有的梁洞尺寸不敷使用。

在一次偶然的机会中，徐扬发现了一种国外先进的连接方式——沟槽式连接。此种连接方式仅需现场对镀锌钢管进行开槽并安装卡箍，即可一次性完成安装。作为主要技术负责人，徐扬主持了沟槽式管接头及配件这一新产品的研制工作。经过上海市科委鉴定属国内首创，产品性能得到了业主和施工单位的高度评价，之后广泛应用于工业、民用、化工等领域的管道施工中。因其性能卓越，该产品先后荣获1998年国家重点及上海市新产品证书、1999年第六届全国给排水及消防专业产品展览会金奖、第五届上海市科学技术博览会金奖等多项荣誉。

在虹桥综合交通枢纽项目（2005—2010年）中，徐扬及其团队正式完成了对国外同行的超越和引领。上海虹桥综合交通枢纽集高铁、磁浮、机场、地铁于一体，是迄今世界上规模最大、功能最为复杂的空陆一体化交通枢纽，也是一项完全由华东院原创设计、举世瞩目的工程杰作。徐扬说，虹桥综合交通枢纽的给排水设计是国内及国际先进成熟设计技术集大成者，是人性化设计和节能减排的典范之作。设计团队针对消防安全关键技术、水安全保障技术、水资源综合利用技术、节能及可再生能源技术等各方面均进行了综合分析，其后才择优确定实施方案。例如在给排水节能方面，充分利用市政管网供水压力变频供水、利用可再生能源（太阳能）、应用节水型卫生器具和非传统水源（雨水回用），有效降低了建筑给排水系统的日常运行能耗。

作为专业审定人，徐扬还广泛参与了乌鲁木齐机场、港珠澳大桥珠海和澳门口岸工程、南京禄口国际机场二期2号航站楼、杭州萧山国际机场三期及T4航站楼多个华东院原创设计的国内空港项目。因应不同地区、不同气候和不同设计理念，航站楼建筑给排水的设计内容也在不断拓展：乌鲁木齐机场项目由于地处寒冷地区，创新应用了屋面融冰雪系统、抗震管道设计以及寒冷地区干式水消防系统；港珠澳大桥珠海和澳门口岸工程考虑到原来地基回填土性

托幼所、医疗室、老年活动室等功能区域，这样的布局既满足了居民的日常需求，又兼顾了安全与管理。三层及以上为居住空间，设置了空中合院和天空花园，旨在打造邻里熟人社区，增进居民间的交流与互动。整个小区的绿化率从传统的30%提升至接近100%，为居住者提供了一个回归自然、满眼绿意的生活环境。

为适应这种三级空间体系，住宅的大堂也采取双首层设计策略，使得底层便于直接到达地面公园、二层便于到达甲板平台，大堂的内部空间也更灵活丰富。

单元：空中合院

该项目住宅采取市场接受度最高的一梯四户的板楼设计，旨在带来良好的日照和通风效果。

公共区域设置了两层通高的共享花园，采取“邻里定制”的方式，由上下两层的八户业主共同商议、签署协议，由开发商统一建设和运维。该花园可以是以主打玩乐的亲子模式、主打交流会客的休闲模式，也可以是主打运动的健身模式，目的是活络邻里关系，打造熟人社区，找回曾经四合院其乐融融的生活氛围。同时，空中合院和环廊花园的结合，可以有效柔化传统住宅冰冷的立面效果，让建筑被绿化包围，起到有效隔热节能、降噪减碳的作用，让高层住户也能真正回归自然。

户型：灵活弹性

在户型设计上，设计师采取了一系列措施力求解决生活中的痛点。比如，对于108平方米的边户，设计师引入了双钥匙入户的创新方式，并为老人配置

质，所有的管线应用了防沉降技术。

徐扬总结道：“伴随着中国社会经济发展历程的螺旋式上升，国内给排水专业的设计和技术水平也在与国外同行的学习、切磋中，不断发展进步和全面提高。我和华东院同事们在机场航站楼项目的多年实践正是最生动的写照。”

超高层给排水设计 消防问题成重中之重

除了空港项目外，徐扬还以专业负责人或审定人的身份，主导了华东院多项超高层项目，如杭州利群大厦（146米）、上海来福士广场（222米）、上海恒隆广场二期（226米）、上海国金中心（250米）、重宝保利国际大厦（290米）以及天津周大福金融中心（470米）等。

徐扬指出，会展综合体和空港建筑等特大型综合体项目的给排水设计更多在平面上展开，泵房按照区域进行分配，虽然各区域在重力上不存在差异，但对管路损失的考虑至关重要。而超高层建筑的给排水设计则聚焦于垂直系统，由于其功能复杂性增加，可燃物增多，火灾风险相应提升，且疏散难度加大，因此消防问题成为首要关注点。

徐扬介绍，过去高层建筑通常采用竖向串联供水方式，但现今国家规定，超高层建筑若超过250米，屋顶储水必须满足一次火灾的用水量，以满足自救需求。为此，国内普遍采用重力消防供水系统，借助自身重力满足高层建筑在任何时刻的消防给水量和压力，发生火灾时无需等待消防水泵的启动即可展开灭火作业。同时，地下也储存有备用水源，当消防水量不足时，可作为补充进行输送。此外，超高层建筑的排水设计还需特别关注压力控制，以确保高速水流不会对低层排水系统造成影响。

标准引领设计 低碳指向未来

2013年，徐扬开始担任中国工程建设标准化协会（CECS）建筑给排水专业委员会主任，依托华建集团具体展



上海虹桥综合交通枢纽



上海国金中心

SOM事务所中标深圳中集大厦建筑方案

近日，中集大厦建筑方案设计国际竞赛结果出炉，SOM建筑设计事务所方案脱颖而出。

据悉，该项目位于深圳市前海深港现代服务业合作区前湾片区，占地面积达6075.18平方米，计划建设的总建筑面积为125250平方米，包括办公面积115000平方米、地上商业面积7000平方米、地下商业面积3000平方米，以及公共配套设施250平方米。建筑高度不超过280米，旨在打造以总部办公为主的“中集智造+双碳标杆+国际总部”。

该项目招标活动邀请了五家境内外知名设计机构参与，包括SOM建筑设计事务所、筑博设计股份有限公司、株式会社日建设计、KPF和PCPA。评审会于2024年5月13日在深圳市南山区中集企业家交流中心召开，由严迅奇（香港许李严事务所合伙人）担任评审主席，其余评审专家包括王君友、钟兵、肖诚、黄雅哲和杨明等业界权威。

在充分考虑方案创意、总体布局、建筑功能、建筑造型、建筑立面、经济性、可实施性的基础上，由业主内部历经多轮综合讨论后，SOM建筑设计事务所的方案最终脱颖而出，获得中集大厦建筑方案设计国际竞赛最终优胜方案。

SOM建筑设计事务所的方案以北宋画家郭熙的“三远”理念为灵感，将中集大

厦打造成一幅徐徐展开的山水画卷。

建筑基座坚实开放，象征山麓的坚实与包容；空中花园相连，寓意山脉的蓬勃发展和深远的视野；屋顶平台高耸，象征山巅的雄傲和放眼未来的姿态。整个设计不仅彰显了中集集团“行稳致远”的企业文化，更体现了对历史的铭记、对当下的把握和对未来的拥抱。

中集大厦的建设将整合中集集团领先的制造技术，践行符合“碳达峰、碳中和”绿色环保节能理念的社会责任与使命，打造高效化、节能化、健康化的“世界500强”企业总部。

积跬步以至千里，积小流以成江海。那些苦乐交织的岁月，铸就了徐扬这一代工程师不畏困难的坚强意志和扎实深厚的专业基础。他感叹，一路走来，自己的成绩得益于国家改革开放赋予的历史机遇，得益于华东院为其搭建的事业平台，得益于领导前辈们的悉心培育，以及团队同事们的相互扶持。这份沉甸甸的荣誉虽然放在了他身上，但更多地应该归功于华东院这个大集体。

四十年来，徐扬的名字已经与建筑给排水事业紧密相连。他的故事，既是一个工程师的奋斗史，也是一个时代的缩影。从传统的建筑给排水系统到现代的低碳、环保型系统，徐扬始终站在行业前沿，用智慧和汗水推动着技术的进步。面对未来，徐扬相信，在科技的不断进步和社会需求的不断升级下，建筑给排水事业将迎来更加广阔的发展空间。他将一如既往地坚守初心，继续为建筑给排水事业贡献自己的力量，用热爱续写这幅绵延的“水”事业长卷！

（本报综合）

