大工 程岁末赶工如何不扰民？

年终岁末，是市民最关注建筑施工行业的时候。因为许多工程会赶在这个时间节点之前加班加点，导致噪声、扬尘等施工扰民情况的发生。记者连日走访了沪上多家施工企业的多个重大工程、重点工程工地，在现场看到，设备升级、预制装配、3D打印，施工企业为了不扰民各显神通。

正如上海市建筑施工行业协会会长、上海建工集团董事长徐征所言：“现场做变成了工厂做，工地的噪声、粉尘大量减少。这对于减少PM2.5也是个贡献。传统建筑行业是劳动密集型产业，现在劳务工减少了，产业工人增加了，农民工转型为产业工人，这对建筑业的变化和能级提升来说非常重要。上海这样的城市，需要工业化、科技化、信息化的建筑业相匹配。”

虹杨变电站

控制扬尘 减少噪声

四层隔音 动“微创手术”

变电站的建造一直为市民所瞩目。在杨浦区逸仙路、三门路交界处，虹杨500千伏输变电站正在抓紧建设。未来，这个输变电站将为杨浦、虹口、宝山的居民输送电力。为了减少对周边居民的影响，施工方采用逆作法动“微创手术”，以“网、屏、棚、罩”四层来隔音，搭设封闭性设施来控制扬尘。今年7月7日至今，已经有8批158位周边居民前来工地参观看究竟。

变电站为地下三层结构

2013年5月30日，上海建工集团总承包项目部进驻虹杨500千伏输变电站工地，施工任务包括地下变电站、地下车库、地上生产管理用房和室外总体工程。

其中地下变电站为地下三层结构，地下车库为地下二层结构，均采用逆作法施工；生产管理用房共3栋，为地上五层结构。总工期为1096天，其中780天内必须确保具备变电站电气安装进场条件。

本月底，B3层施工已经基本完成。明年1月底，B2层和B1层施工也将基本完成。开工到现在两年多，工地的文明施工怎么样，可以看看成绩单：虹杨变电站项目先后荣获2013年度上海市文明示范工地、2013及2014年度上海市重大工程文明示范工地；通过全国3A级安全文明标准化工地评审；噪音经检测均控制在55分贝以下……

■ 虹杨变电站采用逆作法施工，减少对周围环境影响

技术革新少扰民

虹杨变电站地下结构采用逆作法施工，将整个施工作业封闭于顶板下。高投入、大难度的“微创手术”有效地隔绝施工噪音和扬尘，减少对居民的影响。为了营造良好环境，项目部还对内外围墙进行了美化，172幅风景画上墙，种植树木和6000平方米临时草地，优化环境。

施工方大胆技术革新，形成了“网、屏、棚、罩”四层隔音措施，即搭建高10米、长185米的防尘隔音网；布置隔音屏；放置帆布隔音棚；加装隔音罩。施工中发现问题及时改进，如对金属碰撞发出的刺耳声响进行消音处置，桩机的铁滑轮改尼龙滑轮等等，从而有效地控制了噪音。

针对泥浆池、水泥筒仓、拌浆台等三大扬尘顽症，施工方通过搭设封闭性设施、改进水泥筒仓消尘装置，实现了泥浆工厂的全封闭施工，确保施工场地整洁，成功解决扬尘困扰。

记者在施工现场看到，三维立体的监控设备、可视化门禁系统、远程风险监控系统、可移动冲洗平台、四级沉淀池及循环水系统等，为的都是减少影响。

设专职安全监护员

文明施工，人还是最重要的因素。按照不同施工阶段，施工方突出重点、精准管理，比如土体开挖及地下结构施工阶段，采用静音切割法、对讲机指挥混凝土浇捣、土方车进出减速禁号、发放温馨提示告示牌、设专职安全监护员、配备建筑渣土排放管理员以及专业保洁队日常清理等措施，逐步规范管理，形成长效常态。

生活区设有“一线二堂三室四房”（一线：网线；二堂：食堂、农民工学习讲堂；三室：阅览室、活动室、医务室；四房：淋浴房、洗衣房、晾晒房、充电房），宿舍管理积极探索实践旅馆化、规范化、军事化，每间住房4—5人，室内空调、自动喷淋、漏电保护器和专用USB插座等配置齐全。对入住农民工发放统一的三件套、收纳袋和生活必需品。同时安排专职宿舍管理员，每日负责清洁打扫，保持宿舍明亮整洁。 本报记者 **陈杰**

轨交17号线 汇金路站

“上海最宽地铁站”

穿“金钟罩” 练安全“神功”

■ 轨交17号线汇金路站施工现场

如果一个工地基坑周围有18幢居民楼，而且与居民楼之间的距离只有17.2米到24米，要做到不扰民，确实不容易。不过，轨道交通17号线汇金路站做到了。每周二，施工方专门到居委预告下周施工安排，并反馈上周居民反映的问题解决情况，施工数据也会及时公布在社区公告栏内。

“金钟罩”和“铁布衫”

上海轨道交通17号线工程主要位于上海市青浦区，东起虹桥火车站站，与轨道交通2号线相接，西至东方绿洲站，全线共设13座车站，青浦境内有12座，由西向东横穿整个青浦区，是串起青浦新经济走廊的重要线路。

隧道股份路桥集团承建的轨道交通17号线工程4标段西起崧文路，东至山周公路。工程包含汇金路站（地下车站）、中敞开明挖段（明挖区间）、中敞开明挖段——山周公路高架区间（高架区间），综合了目前常见的主要轨道交通工程结构形式，施工工艺繁复。而且，考虑到与周边商业区、居民区的连通，这个地铁车站的宽度为87米，堪称“上海最宽地铁站”。

该车站工程于2014年11月开工，预计2016年底竣工。

记者在工地看到，与普通工地满堂支架不同，汇金路站工程采用钢管支撑，提高整体高度，增强工效，钢管支撑安装于承台面上，从而有效避免因地基不均匀沉降产生支架失稳的安全隐患，被工友们戏称为“金钟罩”。此外，汇金路站采用整体大钢模一次性浇筑工艺，较常规钢模板具有模板拼缝少、整体刚度大、平整度好等优势。整体钢模板采用预制钢后靠，不采用拉条进行固定，能有效减少结构渗漏点及墙面上拉条的处理，完成后的结构面光洁平整，被工友们戏称为“铁布衫”。

分段施工减影响

记者从高处俯瞰，汇金路站作业面已全线打开，考虑到该项目施工工艺多样，空中、地面、地下都有，后续高架区间挂篮施工，中敞开明挖段开挖与结构同步施工，施工方未雨绸缪，做好工序上的安排。

既要确保工程推进，又要保证地面交通的实时畅通，汇金路将进行三次道路翻交，车站基坑将分东区、中区和西区三个施工区分阶段开挖施工，及时开放部分道路，减少交通影响。

另外，车站基坑开挖尺寸较大，而紧邻施工区域的为六层砖混结构居民区，居民楼距离车站主体基坑平面距离约17.2米至24米，为减少基坑开挖对周边环境的影响，施工方通过电脑平台实时监控，严格控制基坑变形。

未来，汇金路站位于青浦区汇金路与盈港东路交汇处，可谓是青浦新城对接市中心的首发站。车站主体东区计划明年春节前结构封顶。规划显示，汇金路站毗邻大型居住社区，建成后将成为新城东部交通枢纽。

“私人定制款安全帽”

作为2015年轨道交通工程建设现场观摩点，17号线工程4标段究竟有什么“看点”？

项目经理黄超介绍说，为避免粗放施工，就要先做到标准化。比如应用地下连续墙泥浆循环系统，精确控制泥浆使用量、方便配比、防尘降噪以及充分循环利用等作用，使产生的废料降至最低，确保地下连续墙质量控制；又比如用钢筋接驳器取代焊接工艺的钢筋接驳器，每个都有唯一的身份编码，在保障连接强度的同时实现产品可追溯，工程质量有保证。

该工程项目部采用安全帽芯片扫描门禁系统、工程全线探头联网监控，保证施工区域的封闭性和作业人员的安全。工人戴上安全帽站在入口上方扫描器下，大门自动打开，同时LED屏显示该人员信息。不过，必须通过严格的审核，完成进场交底，人员资质审核，各道工序交底后，才能拥有这么一顶私人定制款安全帽。

这个工地的每个人口袋里都有一本“随身宝典”，里面是包含各分部、分项及工序，安全、质量、管理等验收控制要点。同时，还“暗藏”了分部分项奖惩“红黑条例”。

至于工地上的设施，施工方也是考虑得细致入微。集装箱临时设施麻雀虽小，五脏俱全，可拆可合，会议、办公、生活各类设置一应俱全。钢筋加工场巨大的黄色顶棚分外显眼，给施工人员和待加工的钢筋提供周全的保护。

本报记者 **陈杰**

本版摄影 本报记者 **陈梦泽**

诸光路通道

中国博览会会展综合体重要配套项目

像造汽车一样造隧道

今年9月28日，由隧道股份上海隧道承建的诸光路通道工程正式启动。诸光路通道工程是中国博览会会展综合体的重要配套市政工程项目。通道沿诸光路——金丰路走向，工程建成后，诸光路通道将与S26入城段共同形成北部快速通道，为中国博览会会展和西虹桥地区提供一条对外联系的新通道，不仅起到了保障会展和促进地区发展的作用，也有助于延缓延安路高架的交通压力。最近，工程地下连续墙已经全部完成，下一个节点是明年3月份开挖基坑。

内部结构全预制拼装

在工地现场，记者注意到一个有趣的现象，工地项目部的施工便道似乎是由一块一块的水泥板拼合而成。

“确实是预制拼装的，工程结束后，这些水泥板还能到新的工程里继续发挥作用。而这些地面也能迅速派上用场。”项目总工李林告诉记者，重载路面可以实现预制拼装，施工迅速；避免临时施工便道反复凿除，临时路面板可以重复使用，节省成本；临时路面板整体刚度较好，适用于重载工况使用。更为重要的是，诸光路通道内部结构将首次实现全预制拼装方式建造，最大限度减少了现场噪声和粉尘。

工程资料显示，诸光路通道盾构段长度约1390米，管片外径13.95米，管片厚0.6米。内部结构为上下双层双车道。施工方将用国内目前直径最大的土压平衡盾构来推进。这台盾构直径14.27米，曾经在外滩通道、迎宾三路隧道建造过程中立下赫赫战功，堪称“功勋盾构”。

智慧化现场管理

大工程的现场管理一直是个难题，人员多、来源广，往往成为施工扰民的一个重要原因。在诸光路通道工地，现场每个人和每台施工机械都编了号，身上都安装了芯片。施工人员的RFID芯片没有装在安全帽里，而是放进“工地一卡通”。这样，现场人员定位、作业行为感知和大型机械识别的问题都迎刃而解。

在控制室里，你能通过系统观察到工地上发生的几乎每一个细节。比如红点代表管理人员，黄点代表施工的农民工，蓝点代表专职安全员，一切都一目了然。

安装高架声屏障

传统工地给人留下的印象似乎都是灰尘满天、重车横行，主色调是土黄色。在诸光路通道工地内，记者看到许多地方都有绿色，工地像个花园。

当然，施工总是会有声音的。按照计划，诸光路通道工程在某些区段与居民区之间的距离还是很近的，说得通俗点就是一墙之隔。为了尽量减少对周边居民的影响，工地安装了5米高的声屏障。这种声屏障，和现在内环高架上的声屏障是同一种材料。同时，施工过程中的监测也紧锣密鼓地进行，及时掌握情况，防微杜渐。

诸光路通道工程预计2019年6月竣工。

本报记者 **陈杰**

民生数据

上海首次发布建筑业发展报告

“新常态”下的上海建筑业表现如何？近日，由市住房和城乡建设管理委员会、上海市建筑科学研究院（集团）有限公司共同编制的《上海市建筑业行业发展报告（2015年）》正式发行。这也是上海首次以政府主管部门名义正式出版的建筑业行业发展报告。

报告显示，2014年，上海建设工程规模呈现持续增长态势。2014年，全市新增高层建筑2116幢、2221万平方米；新增道路299公里；新增桥梁503座；新增城市绿地面积1446公顷。根据统计，上海在建工程主要分布在外环外和内环内，其中，外环外在建工程建造安装量3902.48亿元，同比上涨19.0%，占全市总量的65.2%；内环线内在建工程建安量909.63亿元，同比上涨7.9%，占全市总量的15.2%。此外，房地产开发施工面积主要集中在浦东新区、闵行区、嘉定区、宝山区、青浦区和松江区，6区施工面积占总量的70.9%。为加强建筑市场管理，仅2014年上海就新增了139条与建筑业相关的市级层面的政策法律法规办法，并批准发布了21条工程建设规范。

但受到多重因素影响，面临“新常态”的上海建筑业也挥别了高速增长，进入减速慢行的存量时代。根据报告，2014年上海全市相关施工项目为3881个，比上年减少192个；新开工施工项目1708个，比上年减少333个。面对严峻形势，上海建筑业企业毅然加快了“走出去”的步伐，其中，2014年上海建筑施工外省市产值占比达47.17%，外地产值基本与本地产值旗鼓相当；上海设计企业也逐步向二三线城市拓展，形成全国布局。此外，上海龙头建筑业企业还积极开拓海外市场，在坚持其传统海外市场的同时，紧紧依托我国对外发展战略，选准“一带一路”重点国别市场，积极构建“大海外”格局。

本报记者 **陈杰**

■ 诸光路通道施工现场竖起隔音墙，减少对周围居民影响

城市综合体

3D打印售楼处

绿色建造闪亮“科技之光”

文明施工不扰民，是建设工程的基本要求，绿色建造才是终极目标。记者近日在探访位于本市六大重点功能区域之一的虹桥商务区核心区中建锦绣天地项目时发现，这个占地面积15万平方米、总建筑面积38万平方米的建设项目，是个涵盖住宅、酒店、办公楼、酒店式公寓、商业用房等多种业态的城市综合体，在整个建筑生命周期中都闪动着低碳、绿色的“科技之光”。

255块预制构件组成

在工地现场的一幢房子，记者看到了一根与众不同的柱子，其表面看起来像是由一层层钢圈叠加起来的。原来，这正是采用3D打印技术才会留下的痕迹。

去年8月，在中建八局召开的装配式建筑现场观摩会上，中建八局党委书记、董事长黄克斯，总工程师马荣全向外界介绍了自主研发的装配式预应力框架结构体系，以及率先在中建锦绣天地项目的应用情况。上海市绿色建筑协会会长甘忠泽曾表示，“装配式售楼处”虽小，却使用了处于领先地位的技术和工艺，为装配式技术的推广应用提供了宝贵经验。

装配式建筑的魅力，让中建锦绣天地项目的售楼处大放异彩，记者在现场看到，这座建筑面积仅1200平方米的两层小楼，由255块预制梁、预制柱、叠合板等预制构件装配而成，其预制装配率达到了80%以上，在减少现场温作业和材料、人工投入的同时，还有力促进了现场文明施工。更为可喜的是，总结其经验形成的装配式预应力框架结构体系，已写入上海市公共建筑预制装配式设计规程。此外，该售楼处在上海率先将3D打印技术和产品引入装配式建筑主体柱模施工。

继售楼处建成投入使用后，中建八局在中建锦绣天地项目推进装配式建筑的实践脚步没有减速，推出了钢结构住宅示范工程。该示范工程建筑面积750平方米，借助新型钢结构异形柱、蜂窝梁等优势，有效解决了空间及受力问题，满足了保温、隔音等功能要求，展现出良好的发展前景。该工程目前已接近完工，拟用于装配式钢结构展示基地和项目公司后期用房。

移动花坛、移动厕所

在建设之初的设计阶段，中建八局就为锦绣天地项目明确了低碳、智慧、产城融合示范区的目标，通过太阳能利用、屋顶绿色、中水回收利用、住宅与办公新风系统应用、热回收节能措施、VAV空调节能系统应用、LOW_E玻璃、TAP保温板、BA节能管理系统、市政冷热源系统等多项新技术和新材料，增加产品的“绿色”，提升产品品质和附加值。设计了人车分流系统，隐藏变电箱、垃圾站，减少基础配套对住户生活品质的影响。

经过对设计方案的优化，结合江南园林特色，利用造坡、五重景观绿化种植手法，营造了主题明确、动线分明、树影婆娑、高低错落、曲径通幽的、具有文化韵味的现代中式景观。

建筑施工方面，中建八局二公司总承包项目部力推自动喷淋系统、雨水收集、太阳能与建筑一体化、盘扣式脚手架等绿色施工技术。他们在充分利用原有混凝土道路基础上，研发推行了施工现场预制路面，并在进行现场分区隔离时采用可周转的定型围栏，均实现了周转重复利用。项目推行移动花坛、移动厕所，全面采用LED节能灯，室外采用太阳能灯具，走廊、卫生间采用感应式节能灯，人走灯灭。

“绿色施工是建筑业发展的必然趋势，坚持绿色发展、低碳发展，既能达到降本增效的目的，也是履行社会责任。”总承包项目经理刘虎说。

电脑模拟少走弯路

记者了解到，今年初，中建锦绣天地项目引进国家“十二五”支撑计划课题，成为了BIM（建筑信息模型）技术应用研究中心培训基地，在建模及维护、冲突检测、净高分析、管线综合及优化、可视化效果展示等方面做了大量工作。该项目在深化设计、构件生产、构件吊装等阶段全面应用BIM技术，进行构件的模拟、碰撞检验与三维施工图纸的绘制，有效减少了设计变更，节约了可观成本。

锦绣天地项目借助BIM技术，大力拓展智慧社区、智能家居领域，建立了智能家居样板房，利用无线智能系统实现可视对讲、网络监控、家庭看护、家族通讯等多种功能。运用APP软件，通过手机、iPad或开关面板控制家电，成为指尖上的管家，实现照明、电视、空调、窗帘等家电系统的本地及远程控制。

本报记者 **陈杰**