

资料显示,近年来我国污水处理仅政府投资部分就达 5000 亿元以上,污水处理厂运营费用每年也要约 500 亿元。同时,80%的污泥并未得到有效处理,甚至被直接丢弃在农田、河流等公共环境中,变成新的污染源——

# 千亿元污水处理费换来“污染大转移”?

□新华社记者 翟永冠

“污水变污泥,污染大转移,治水不治泥,等于白治理”。污水处理过后,污染物富集形成污泥。污泥如果没有得到有效处理,相当于花费巨量资金分离出的污染物又回到了环境中,等于白处理了。

遗憾的是,我国正面临着由于八成污泥未处理,数千亿元的污水处理费可能“打水漂”的尴尬局面。资料显示,近年来我国污水处理仅政府投资部分就达 5000 亿元以上,污水处理厂运营费用每年也要约 500 亿元。同时,80%的污泥并未得到有效处理,甚至被直接丢弃在农田、河流等公共环境中,变成新的污染源。

## 每天巨量的污泥去哪儿了?

据统计,截至 2014 年 3 月底,全国市、县累计建成污水处理厂 3622 座,污水处理能力每日约 1.53 亿立方米。清华大学水政策研究中心主任傅涛预测,到 2015 年,全国全年城镇污水处理厂湿污泥(含水率 80%)产生量将达到 3359 万吨。

在大部分地区既无足够满足相关标准

的填埋场进行卫生填埋,多数城市又没有污泥专业处理机构的情况下,巨量污泥却“人间蒸发”不知所踪,到哪里去了?

与此同时,非法偷排污泥的案例在全国各地层出不穷。2009 年,“京城环保第一案”震惊全国。承包北京市清河、酒仙桥污水处理厂污泥无害化处置的北京环兴环保科技有限公司法人何涛等人,将 6500 吨含有多种重金属和细菌的污泥,倒进北京地下水水源保护区的永定河旧河床沙坑内,造成重大污染事故。今年 3 月,北京附近又有污泥偷排的事件被媒体曝光。

在天津,记者采访到曾经专门承接清运污泥业务的姜先生。他说,他用两辆轻型卡车运送污泥,“一般都是晚上作业,把污泥从产生地拉出后随便找个地方倾倒,有时是在天津,有时跑远点就到河北了”。

“污泥处理是污水处理厂的‘老大难’,很多污水处理厂为了省事,就把这块业务外包出去,不管你承包商有没有相关资质,只要你能把污泥拉走,怎么处理我不管。”天津大学环境科学与工程学院副院长马德刚说,在一些中西部省区,污泥处理处置则更加“粗放野蛮”,直接就倾倒在河道或者农田

里。

马德刚给记者讲述了一个他见到的案例。在北方某省,一些人从污水处理厂承接污泥清运业务,在边远的地方找块荒地,然后挖坑填上污泥,之后在泥坑表面注上水。从外表来看,就是一个大的臭水坑,殊不知臭水下面就是污染物的“集中营”。

种种乱象,在一些机构的调研中得到证实。《中国污泥处理处置市场分析报告(2013)》表明,我国污泥处置中填埋占比 67%,堆肥 12%,近 18%去向不明,相当于超过 80%的污泥并未得到无害化处理。

## 污泥之中危机多少?

作为污染物的“精华”,污泥隐患的长期存在,污染了环境,威胁着群众身体健康,也消解了污水处理的环保效果。

河北工业大学能源与环境工程学院副教授郭振华告诉记者,污泥是污水处理过程中污染物的“精华”,污泥含水率高,易腐败、有恶臭,含有重金属,“致畸致畸致基因突变”的有机污染物等。

首先,未经有效处理的污泥有可能污染地下水和地表水。污泥经过雨水的侵蚀和渗

漏作用,极易对地下水造成二次污染,其所含丰富的氮磷等进入周边水体或土壤中,多会释放的氮磷等随着水循环系统进入地表水,造成地表水的富营养化。

其次,污泥有可能造成土壤污染。马德刚告诉记者,污泥中含有大量病原菌、寄生虫(卵)、铜、锌、铬、汞等重金属以及多种有毒有害物。新鲜污泥中检测得到的病原体多达千种,其中危害较大的是寄生虫,对环境和人类以及动物健康有可能造成危害。而污泥中富含的重金属带来的污染更严重,使土地不再适宜耕作。

另外,污泥带来的食物链危害和臭气污染也不容忽视。部分污泥中的重金属渗入地下水后还可能通过鱼、虾等进入食物链,重新回到餐桌上。同时,臭气污染是污泥处理处置过程中极易产生的一种污染。

## 污泥处置谁来埋单?

我国巨量污泥难以有效处理,主要由顶层设计缺失、相关政策不完善、资金不足和技术瓶颈等原因。对此专家建议,政府应承担处理处置责任,建立污泥处理价格联动机制,激发市场活力,多方联动破解“毒泥

围城”困局。

“很多地方不愿意在污水之外花第二笔钱治污泥,因为处理污水外界能看得见,有政绩,处理污泥‘费钱费力不讨好’,而全国各地频频曝光的污泥偷排事件说明了地方政府监管的缺失。”马德刚表示。

污泥主要是在污水处理中产生的,业内人士认为,污泥处理本质上是一种政府主导的社会服务,政府的责任不可推卸。中科院地理科学与资源所环境修复中心主任陈同斌表示,城镇污泥工程是必须的市政设施,污泥处置是污水处理的必备配套环节。政府投资建设污泥处理处置项目,或是在运营过程中由政府财政支付。

天津创业环保集团股份有限公司总工程师李玉庆建议,应着重加强顶层设计,政府牵头,发改委等负责制定规划组织建设,财政部门负责财政拨款补贴,水务部门作为行业主管部门进行日常管理,环保部门进行过程监管。各部门各司其职,各负其责。

另外,政府在监管方面的责任也应该强化,让那些非法倾倒污泥污染环境的行为付出代价。



## 幽默提升健康质量

有关幽默感的心理学研究,始于 20 世纪 80 年代初。这项研究最常见的是“小丑病房”——研究安排即将接受手术的患者入住“小丑病房”,结果发现这些被小丑逗乐的小病人,术前紧张程度大为降低。

早期的幽默感研究发现,幽默对一些会复发、需长期服药、不能根治的长期病症,例如慢性痛症、免疫系统疾病如风湿性关节炎等有正面帮助,途径包括改变病人对痛的理解,或是降低他们的痛觉敏感度。

在实验室里面,幽默感研究最常用的方法是让人一边将手放入冰水,一边看笑片或阅读笑话等等。许多结果都发现,如此有助降低当事人的痛感。此类“幽默研究”流行过一段时间后,科学家对它的热度骤降,尤其进入 20 世纪 90 年代,幽默介入治疗的研究曾一度式微;因为研究结果愈愈混杂,有些有效,有些却没有帮助,又或是只能短暂纾缓痛觉,长远不见得有效。

当下学术界最活跃的研究幽默的学者,是美国亚大略大学心理学教授柯·马丁。他的研究题目类型广泛,都发现有上述问题。2001 年,他发表文章指出,幽默感与健康并无百分之百的必然关系,因为幽默感也有好、坏之分,只有好的幽默,才有益人们的身心健康。

美国精神科专科医生威格尔·吉亚说,“幽默可以令人轻松、愉快、减压,增加社会凝聚力,也是人与人相处的缓冲剂——快要争执的时候,做些令人发笑的事,当下即能消除敌意。幽默亦是上佳的谈判工具,除了加深别人对你的印象,人们通常都乐意与有趣的人合作。”

那么,幽默从何而来呢?威格尔·吉亚说,我们降临人世后,大约 5 周就会微笑,3 至 4 个月就会笑出声了。那么第一次的幽默

感何时会来?威格尔·吉亚说,孩子发现世界有趣,幽默感便会萌发,通常是透过游戏、无聊的事物与行径(诸如数手指,甚至是来自尿尿的黑色幽默)……他提醒家长:千万不要扼杀孩子的幽默感。孩子笑,就陪他笑个饱,“要肯定他们笑的都好笑,打压他们的幽默感,等于阻碍他们成长。”

那么,幽默感是先天的还是后天的?香港城市大学应用社会科学系系主任黎祝龄指出,根据柯·马丁的好幽默、坏幽默理论,有益人际关系与自我感觉的好幽默感是先天的,而坏幽默则是后来“学”会的。故此,要提高欣赏幽默的能力,不仅要脑筋转得快,也包括分辨优质与劣质幽默的能力。

幽默感与情绪的关系,可从身体的压力荷尔蒙皮质醇分泌加以分析。2013 年的一项研究结论显示:人体肾上腺分泌皮质醇的高峰时间,为早上起床后的 30 至 45 分钟内。46 名年龄介乎 62 至 86 岁参与研究的人,先接受“应对幽默量表”问卷调查评估其幽默指数,然后连续两天,于起床后的 0.15、30 及 45 分钟收集口水样本,化验皮质醇含量。研究初步结果指出,幽默指数较高的长者,皮质醇分泌偏低,代表压力较低、心理状况更佳。

负责研究的黎祝龄指出,“皮质醇分泌是老化指标之一,以往研究认为长者自尊感会影响其情绪,但我们研究发现,幽默感的影响较自尊感来得更大。”

黎祝龄认为,长者懂得运用幽默感,可能较年轻人更为重要。所以,人们应该多多制造幽默细胞,让幽默成为健康人生的一剂良药。(波霖)



因而容易诱发过敏和多种皮炎。有经验的家庭主妇常选用“真丝绸”作为夏季的衣服料子,这是非常正确的,因为真丝是一种蛋白质纤维,对人体皮肤非常有益,真丝还具有吸湿和放湿性能,因而真丝衣服穿起来非常凉爽。此外,植物纤维的棉布也很适合做夏季的衣服。

**误区之三:夏季不宜穿黑色衣服**  
夏季穿白色衣服比穿黑色衣服更凉快,这个传统观念现在也受到了挑战。

不久前,美国哈佛大学的一项研究表明,在炎热的夏季,穿黑色服装比穿白色服装凉爽。专家们指出,人体内的热量可以通过辐射、传导、对流和蒸发向外散发。诚然,黑色衣服比白色衣服吸热多,但吸收的热量可以成为衣服内形成对流的动力(就像夏季午后,地面受热容易形成对流甚至雷阵雨天气一样),衣服内的空气对流,可将皮肤表面的汗液和部分热量带走消散,人体自然就会感觉凉爽。(霍雨佳)

## 天津工大新技术革新高铁供电模式 高速列车无线输电成为可能

本报讯(记者姜明 通讯员姜书范)7 月 12 日,首届中国科协夏季科学展在中国科技馆开幕,共展出 17 项前沿科技成果。天津工业大学研制的高速列车无线电能传输技术在展出行列,该技术为高速列车提供极为灵活的无线供电方式,实现电能的高效传输与利用,而且更加安全可靠,被中国科协列为 10 项引领未来的科学技术之一。

据介绍,高铁列车的用电功率可达 10MW,随着高铁列车不断提速,必须采用多个受电模块接收电能并进行电能质量管理后才能满足列车运行的需要,滑动接触供电的缺点将严重制约其发展。到目前为止,对于高

铁列车的稳定、可靠无线供电技术,国内外还未见有研究成果发表。

天津工业大学工程电磁场与磁技术研究团队以高铁列车采用无线供电方式为终极目标,研究解决受电体相对供电体高速运动情况下所遇到的理论与实际问题,并提供安全电磁环境,从而获得稳定、安全、可靠的无线供电技术。该技术有望成为高铁列车革命性的供电新模式,对促进世界高速铁路的发展具有里程碑意义。

该技术研发团队负责人杨庆新教授说:“我们团队研发的高速列车无线电能传输技术,可以从根本上避免弓网的滑动磨擦、打

弧、离线和振动接触及外部环境的影响,从而显著提高受流质量,为高速列车提供了极为灵活的无线供电方式,实现了电能的高效传输与利用,而且比传统的滑动供电方式更加高效、安全、可靠。”

无线电能传输指的是电能从电源端到负载端不用电线的传输方式。自 2012 年以来,世界经济论坛新兴技术全球议程理事会连续两届都将“无线供电技术”列为对世界影响最大、最有可能为全球面临的挑战提供答案的十大新兴技术之一。而以杨庆新教授为负责人团队革新研制的这一技术,有望使高速铁路列车无线输电成为可能。

体的影响。

根据牦牛和藏羊的生物学特性,科研人员对引进技术进行了消化和吸收,并用管道技术和体外发酵产气法对检测结果进行了验证,在国内首次建立了六氟化硫示踪法检测牦牛和藏羊甲烷排放技术。科研人员还研制了降低牦牛和藏羊瘤胃甲烷排放的营养砾砖,并将主要检测技术、综合减排措施和新产品在甘南及青海大通等牧场进行推广应用,使得甘南甲烷排放量降低了 27%,产生了显著的生态效益和社会效益。

专家表示,该项研究结合青藏高原传统的畜牧业发展模式,采取可行措施控制其温室气体的排放,集成创新走出一条符合我国国情的低碳畜牧业发展之路。该项目的实施,将对减少碳排放、缓解温室效应,增强我国应对气候变化政策措施的实施保障能力,为我国畜牧业规模化、标准化和健康发展提供新思路和技术支撑。(黄文)

## 夏季穿衣莫入误区

夏季天气炎热,因而“凉爽、简便、美观、能保护皮肤”便成了夏季着装所要遵循的原则。夏季穿衣很容易步入以下误区。

**误区之一:酷热时打赤膊最凉快**  
盛夏酷暑,许多人喜欢上身打着赤膊,以为这样可以凉快一点,其实并不是这么回事。

研究表明,当气温接近或超过人的体温(36.8 度左右)时,赤膊不仅不凉爽,反而更热。因为赤膊只能在皮肤温度高于环境温度时,增加皮肤的辐射、传导散热,而盛夏酷暑之日,气温一般都接近或超过 37℃,皮肤不但不能散热,反而会从外界环境中吸收热量,因而打赤膊会感觉更热。此外,高温天气下,人体散热主要靠汗液蒸发,这就需要皮肤表面存有汗液,而高温天气下打赤膊,由于皮

肤热量的增加,汗液不断从毛孔中分泌出来,这就使得小的汗珠还没来得及蒸发便汇成了较大的汗滴,而大汗滴是很容易流淌的,因而大大降低了蒸发散热的速度。

**误区之二:化纤面料轻便又清凉**  
一般来说,含有化学纤维的布料重量轻、价格廉,花色品种多,因而有人喜欢用它做夏天的衣服。

其实,夏季人体出汗很多,而化纤布料虽然较轻较薄,但吸水性、透气性均差,皮肤很难通过汗液蒸发进行散热,因而夏天穿这类布料的衣服并不凉爽。同时,汗液的多量滞留,还会使皮肤分泌废物腐败、发酵,加之合成纤维在生产过程中混入的单体氨、甲醇等化学成分对皮肤刺激较大,

## 反刍动物甲烷排放有了新检测技术

全球变暖已影响到每个人的日常生活,如何缓解和适应这种趋势,已成为世界各国面临的难题和挑战。工业革命以来,导致全球变暖的最直接原因是温室气体排放过多。对此,世界气象组织、联合国环境规划署和许多国家政府纷纷组织有关科学家进行广泛研究。

一直以来,草地畜牧系统(土壤-植物-动物)温室气体的排放被人们所忽视。随着该领域研究的不断深入,人们发现,草地畜牧系统排放的温室气体(甲烷、一氧化二氮)已占到相当的比重,尤其在农业和畜牧业发达国家。资料表明,虽然甲烷对全球气候变暖的贡献率仅

占 15%~20%,但温室效应却是二氧化碳的 20~30 倍。地处北半球典型地带的中国和美国受全球变暖的潜在影响尤为严重。因此,为了更好地为中国温室气体排放清单提供依据,有必要对中国反刍动物甲烷排放进行系统研究。

为此,中国农业科学院兰州畜牧与兽药研究所承担了农业部“948”项目“六氟化硫示踪法检测牦牛藏羊甲烷排放技术”的引进研究与示范”。该项目以现代畜牧业低投入、低排放、低能耗和高效益发展为宗旨,引进美国华盛顿州立大学六氟化硫检测反刍动物甲烷排放技术,研究牦牛、藏羊对温室气



## 备战新一轮养殖季

连日来,江苏连云港市沿海逾 5 万平方米育苗车间里,条斑紫菜育苗正在如火如荼进行,全力备战即将到来的新一轮紫菜养殖季。为提高苗种产量和质量,当地各育苗企业加强与水产科学研究所合作,培育优质苗种品系,提升育苗科技水平,细化生产管理操作规程,以高标准管理推动高品质生产。图为连云港市连云区高公岛街道一家紫菜育苗场,工作人员在利用蚌壳进行条斑紫菜育苗。

耿玉和 摄

## 梅雨季节 电力保障为用户撑起“雨伞”

■崔丕远

6 月 26 日,入梅近 10 天,浙江省降雨连绵不绝,浙江省气象台 26 日 12 时 50 分再次发布暴雨黄色预警,26 日下午到 27 日早晨,梅雨带再度加强并逐渐南压,杭州、绍兴、宁波等有大雨到暴雨,个别地区将有特大暴雨。在杭州余杭地区各个排涝机埠全部开足马力运行,为了确保排涝设备稳定用电,当地电力部门与暴雨“赛跑”,为当地改造排涝设施供电的线路 50 多公里,巡查检修供电设施 30 多处。

### 提前做好防汛保电程序

在杭州余杭地区,连日的阴雨让这里的沟沟岔岔蓄水量已达到满潮状态,“现在只要在下两天暴雨,我们这里的汛情就会很严峻!”位于瓶窑镇的一个排涝机埠负责人老张说。当地

泄洪设施正在加紧排涝,为确保排涝机埠稳定用电,安全用电,当地供电部门积极行动起来,组成保电排涝小分队,确保排涝畅通。供电部门还组织人员到全区排涝主要地区运河和塘栖两个镇协助当地 6 个村检查农灌线路设施,对村里相关负责人详细讲解检查发现的问题以及整改措施,并且检查结束后还对危险点做了标识,以便方便维修。不止这些,余杭供电公司还对工业生产上百家大型专用供电客户进行重点巡视,对 35 处山区、斜坡等易水土流失的杆基及时加固,对 50 多处存在安全隐患的线下实木和毛竹及时清除。

### 夯实防汛保电及基础

6 月 27 日,在苕溪余杭段一侧,趁着不下雨的空隙,当地供电部门快速行动起来,将延河边的 3 公里长的供电线路改造一新。据

悉,入梅以来,余杭供电公司利用天气间隙全面提升低压电网供电质量,改变“线路长、半径远、布点不足、档次低、抗灾能力弱”的情况。余杭公司入夏以来投入数百万元对苕溪、运河等重点区域进行大面积线路改造工程,并且对径山镇、黄湖镇等山区的农排线路改造,共计完成线路改造 50 多公里,新放电杆 200 多基。余杭供电公司还提前做好防汛物资,工具、车辆、通讯器材和变电站、输配电线路检修物资、备品配件、工具具的准备工作,对所有防汛物资的数量、存放地点登记造册,做到定点存放、专人保管,定期检查、试验,保证能随时投入使用。对发电车等应急供电设施进行全面检查和维修,确保能及时投入抢险供电。该公司还集中储备一批防汛应急物资,日前已安排专人对物资进行了清点,对过期物资按规定进行了报废处理。为做好防汛物资的补充,公司购置了一批沙袋、电缆、雨衣、水泵、铁锹、铁镐、照明灯具、电池等物资,可满足今年的防汛需求。

## 富阳供电首邀客户参加应急逃生演练

■周涛 张勤

“请往这边走!”6 月 24 日下午,浙江富阳供电公司客服大楼的楼道里一片烟雾弥漫,在身穿电力制服的工作人员引导下,大家急急地下楼。发生了什么事?着火了吗?原来,这是该公司消防应急逃生演练现场。本次消防演练,首次有现场办理业务的客户参加,总人数达 60 余人,并邀请市消防大队救火专家现场指导。

**拉紧防火弦 提升应对力**  
该公司客服大楼位于老城区,建设于上世纪 90 年代初,各方面设施老旧,未安装先进的自动喷淋系统。自 2013 年客服中心搬迁至此,该大楼客户流量倍增,消防安全压力随之激增。对此,富阳公司年初就拟定计划,

时提出的各类问题都融入实地检验。楼梯口滚滚浓烟,所有工作人员有序地模拟了切断电源、就近灭火、汇报火情、拨打报警电话等应急措施,大家结合刚学的知识,在不同楼层、不同的时间点,分别采用简单捂住嘴鼻、用湿毛巾捂住口鼻、带上防护罩等措施拉着客户快步逃生。跑出场后,细致的客户经理吴琼立刻清点人数,汇报总指挥:“包括 16 名客户在内,一个都不少!”一位刚刚逃出火场的客户陈先生喘着气说道,“这要真着火了,没你们带领,还真是不好逃出来啊!”完成了疏散演练,王警官又为大家上了一堂“火灾”消防水枪使用技能培训课。带着“火灾”引起的惊魂未定,大家自觉认真地参与到培训中来。消防不分男女,来自营业厅的小姑娘也亲自体验了一把灭火实战。

截至目前,富阳供电公司以安全生产月为契机,已经开展广场安全用电宣传、电力设施保护宣传,各类应急演练等一系列安全生产宣传教育活动。

## 信阳工务段 QC 成果实现安全效益双赢

本报讯(记者张琳 通讯员李高奇 徐凤莲) 绝缘接头是轨道电路线路的最薄弱环节,在列车的反复冲击和碾压下,容易出现因飞边而导致漏电、掉块等,影响列车的安全运行。为此,武汉信阳工务段积极开展 QC 攻关,研制了钢轨绝缘接头飞边切除器,确保在不伤及轨端绝缘的情况下及时清除轨端飞边。

在以往整治绝缘接头飞边的作业中,一般用手提砂轮机、便携式打磨机,不仅需要现场配置发电机,而且分别因为砂轮片太厚、砂轮片不利于控制造成缝宽大而且可能伤及绝缘轨端。针对以上问题,该段着手设计制作了钢轨绝缘接头飞边切除器,杜绝了大轨缝导致的一系列安全隐患,并且带来了良好的经济效益,可延长绝缘接头使用寿命一年以上,每年节省更换费用 13.37 万元。

## 京津两所大学研究院 落户秦皇岛

本报讯(特约记者朱润胜 通讯员李永利 王继军)近日,北京化工大学环渤海生物产业研究院暨国家能源生物炼制研发中心秦皇岛分中心、天津大学秦皇岛环保研究院在秦皇岛经济技术开发区相继揭牌成立。

据了解,北京化工大学环渤海生物产业研究院由秦皇岛市政府与北京化工大学合作建立。该院依托北京化工大学国家能源生物炼制研发中心的技术优势和科研团队,结合秦皇岛市的资源优势,主要研究工业生物、海洋生物化工等方面技术,旨在探索先进生物能源化工路线,拓宽生物化工新领域。天津大学秦皇岛环保研究院是在秦皇岛市政府支持下成立的高新技术产业研究基地,主要研究废水处理、废水再生利用与资源化等方面的先进技术,旨在为秦皇岛市及周边地区的生态环境保护。

## 专家齐聚西宁 研讨动物保护

本报讯(特约记者邢生祥)近日,第三届中国西部动物学学术研讨会在青海西宁市召开,来自全国 12 个省市自治区,36 所高校、科研院所、自然保护区等单位的近 200 名专家学者及动物学工作者,围绕提升我国动物学研究的深入和动物保护事业的发展进行研讨交流。

本届学术研讨会由青海、陕西、四川等省市动物学会主办,中国科学院西北高原生物研究所等单位承办,会议共有中国科学院昆明动物研究所、中国科学院成都生物所、西南林业大学、青海大学等高校、科研院所、自然保护区等单位学术报告 46 个,收到学术论文摘要 101 篇。

## 武桥武汉臣基公司 成功研发新型制梁设备

本报讯 国内首台最大吨位落地轮轨自动走行式移动模架近日在武汉出炉,这是武桥集团武汉臣基公司专门为东风大道快速化改造工程研制开发的新型制梁设备。

相较于传统的城市交通高架桥连续现浇梁施工,新型移动模架具有以下技术创新:传统的施工采用的是满堂支架法或是施工时模板制作在固定的牛腿上,而移动模架有自动走行系统,行走在桥面系墩柱下方的地上轨道上,相当于移动的模板,特别适合城市高架桥连续梁施工。其次,移动支架通过液压系统,可以根据墩高自由精确地调整支架高度,并在脱模后可以通过液压油缸将上部模板系统实现模板折叠、翻转,以避开墩身行走,大大地提高了施工效率,缩短了制梁工期。(徐丹 张炳桥)



经过 7 个月的艰苦奋战,成功克服工期紧、任务重、工序复杂等困难,中铁四局(建筑公司)承建杭长客专金华西高铁站 7 月 20 日顺利迎来联调联试——站房高铁接触网开始送电,主要对道轨、道岔、通讯信号、行车及沿线铁路设备是否符合高铁列车运行要求进行测试。图为机车测试现场。王涛 查高英 舒郁仁摄