

这条高铁很智能

□记者 方素菊 通讯员 赵匡胤

机器人帮运行李,智能导航将旅客直接导航至检票口或候车厅……

12月30日,被誉为中国智能铁路1.0版的京张高铁全线通车,车站里、列车上,一项

项智能新体验让旅客们兴奋不已。

作为我国智能高铁的示范工程,京张高铁智能化“基因”深藏在其建设、使用全过程。

1 让施工犹如做手术般精准

前一秒还高楼林立,转眼间便进入地下隧道——12月30日,乘坐京张高铁首趟开往太子城站列车的乘客们刚一离开北京北站,便体验了这一从地上到地下的穿越。

列车所穿越的清华园隧道,是京张高铁的关键工程,其施工的顺利完成,得益于智能技术的应用。

由于地处城区,这条6020米长的隧道遭遇了世界上最为复杂的施工情况。它和北京地铁10号线、15号线、12号线相交而过,并行13号线,还要下穿7处重要城市道路,100余条重要市政管线。

“清华园隧道要从5.4米的地下穿越北京地铁10号线,隧道开挖直径达12.64米,相当于5层楼那么高。要在这么复杂的环境下,实现这么大体量的盾构施工,误差还不超过‘1毫米’,就好像在人体的众多动脉之间做手术。”中铁十四局京张高铁清华园隧道项目的一位负责人说。

为此,建设者采用了世界最先进的泥水平衡盾构机“天佑”号,并结合京张智能化目标,建立了盾构安全建造可视化云平台,全预制机械化拼装和大直

径盾构常压换刀技术。这相当于为盾构机装上了“眼”“手”“脚”,建设者可以时刻掌握隧道和周边构筑物的变形情况,确保毫厘之间的施工精度。

清华园隧道是京张高铁智能建造的一个缩影。

中铁设计集团京张高铁前期主管总工、集团分管负责人蒋伟平介绍,为实现智能铁路的建设目标,京张高铁进行了67项智能化专题科研,在全球首次采用了全线、全专业、全生命周期的BIM技术,实现了全面的技术创新。

作为京张高铁的网红车站,八达岭长城站是世界上埋深最深、规模最大的暗挖地下高铁车站,也是人类建设史上少有的挑战。

蒋伟平介绍,在建设时,项目组建立了八达岭长城站的BIM模型,搭建了多专业协作的统一平台,使建筑、结构、给排水等专业基于同一个模型进行工作,实现了真正意义上的三维集成协同设计,直观地呈现各专业的冲突,为勘察-设计-施工-运营-管理提供了可视化智慧化的统一管理平台。

此外,车站设置了隧道结构智能健



康监测系统,并开发了围岩及结构健康安全监测软件平台,对地下车站、隧道围岩及结构的各类传感器数据进行远程采集,并以各类图形化展示和显示,对各类传感器数据进行分析、评估,进行实时监测实时评价。

在京张高铁建设过程中,智能化元素贯穿其中:

利用BIM技术把二维的图纸变成三维的实景模型,做到了设备从原材料到运营维护的全寿命管理,不但提高了施工效率,也提高了工程质量;自主研发了智能化的接触网腕臂、



▲12月30日,G8811次智能动车组,车厢内的视频播放设备有了很大的提升。

记者 赵杰摄

▲12月30日,G8811次智能动车组,滑雪爱好者用手机扫码存放雪具。

记者 赵杰摄

相关

京张高铁科技之最

八达岭长城站:世界上埋深最深、规模最大的暗挖地下高铁车站

京张高铁八达岭长城站位于地下102米、相当于30层楼高的深处,占地39800平方米,相当于6个足球场。这是世界上埋深最深、规模最大的暗挖地下高铁车站,是人类建设史上少有的挑战。选择这个点位,是服务冬奥和八达岭景区,保护长城和“人”字形线路等多种目的统筹协调的结果。

由于地质和断面多变,隧道施工要使用炸药,却不能伤及长城。建设者采用了国内研发、世界先进的电子雷管微损伤控制爆破技术。一般爆破的震动速度是每秒5厘米,但这种技术能够把爆炸震动速度降低至每秒2毫米以内,相当于长城上游客跺脚那么轻微。

在全球铁路建设中首次全线采用BIM技术

京张高铁在全球铁路建设中首次全线、全专业采用BIM技术,实现从勘察设计、施工到运维全生命周期的数字化、智能化管理。

在设计施工阶段,建立BIM协同设计平台和三维工程管理平台,优化设计方案,深化施工设计,实现工程进度管理、质量管理的信息化、可视化和智能化;在竣工验收阶段,实现设计和建造数据的按需交付,形成现实和虚拟数字铁路的同步交付;在运营阶段,建立基于BIM技术的铁路工程全生命周期综合管理平台,实现铁路基础设施健康状态的预测诊断,实现铁路工务、电务管理,环境保障和应急管理信息化。

高速铁路自动驾驶系统属世界首创

京张高铁首次采用时速300—350公里高速铁路自动驾驶技术(CTCS+ATO),具备车站自动发车、区间自动运行、车站自动停车、车门自动开门、车门站台门联动5大功能。该技术在世界上尚属空白,可以有效提高运输能力、降低运行能耗、提高旅客舒适度、减轻司机劳动强度,是高速铁路列控系统智能化的重要标志,对保持我国高速铁路列控技术的国际先进水平具有重要的意义。

文/记者 方素菊

2 首次实现350公里时速的自动驾驶

无人驾驶的列车内,暖色调的内饰,给旅客带来温馨的感觉。笔者看到,车厢内还专门设计了滑雪板存放处、轮椅固定装置和移动新闻中心,旅客坐在列车上就能随时观看直播节目。

“为方便旅客,京张高铁沿线车站及动车组内还提供无线上网服务。北京冬奥会举办期间,赛事信息将在第一时间进行推送。”列车上,北京动车段北

京北所长邓力铭介绍。

去年4月,全球首列智能动车组——京张高铁智能动车组在北京正式亮相。它的出现被业内人士解读为“中国制造的全球首款自动驾驶智能高铁真的来了,中国正式打响传统铁路进入智能铁路的第一枪”。

今天,笔者乘坐的这趟列车就是复兴号智能动车组,通过运用现代最新科

技,力求在智能化、安全舒适、绿色环保、综合节能等方面实现新发展、新突破。京张高铁列车安装有数千个传感器,可随时进行自检,保障运行安全,同时还安装了为它专门设计的故障预测和健康管理系统。

最亮眼的莫过于列车的全自动驾驶设计。中国国家铁路集团有限公司工电部信号专业主管莫志松介绍,京张高铁是我国首条采用我国自主研发的北斗卫星导航系统的智能化高速铁路。京张高铁智能动车组将实现350公里时速的自动驾驶,可实现车站自动发车,区间自动运行,车站精准自动对标停车,自动开门防护等。

列车的自动驾驶系统基本能达到和地铁一样,不同的是速度。“这是世界首次,在350公里的时速下模拟一个最好的司机,用算法开出一条安全、节能、高效的列车。”莫志松说。

在京张高铁沿线,时常看到一根直径约为10厘米的电缆。这些电缆是

京张高铁的信息动脉,为其智能化运行奠定基础。

在京张高铁崇礼铁路小白阳牵引变电所,一台正在执行巡检工作的智能巡检机器人引发人们的关注。这个智能巡检机器人,担负着高铁的供电设备安全运行任务。

“它的应用有效地提高巡检效率,可以大力解决变电所范围广、设备多、人手不足等难题。”北京供电段丰台供电车间工程师闫英武说。

在装备方面,京张高铁融入了大量的先进技术和智能化的元素。

在京张高铁最大的换乘站清河站,安装了智能垃圾处理系统,投入使用后将实现自动化输送、分拣,这边丢进垃圾箱,那边就进了回收站。

在张家口站,配备了动态能源管理系统。该系统装备了三台磁悬浮冷水机组,能够结合张家口夏季早晚凉、中午较热的天气特点进行自动调节。夏季每天早晚的时候,车站天窗、侧窗会自动打开,新风和排风系统启动,形成一个气流对流,为旅客营造一个更舒适的环境。

智能化、便捷化。

“京张智能高铁是我国智能铁路最新成果的首次集成化应用,在列车自动驾驶、智能调度指挥、故障智能诊断、建筑信息模型、北斗卫星导航、生物特征识别等方面实现了重大突破。”蒋伟平说,京张高铁开启了中国智能铁路新时代,依托京张高铁建设,我国将进一步形成智能高铁应用示范方案,构建智能高铁技术标准体系,成为引领世界的智能高铁应用国家。

3 电子客票、刷脸进站很给力

“没想到京张高铁的服务这么人性化,这么便捷。”坐在列车上,曹先生兴奋地说,通过电子客票、刷脸进站,简化了乘车流程,为旅客节省了时间。

更多的黑科技也在沿途各站被采用。张家口站装备了站内导航系统,可以帮助旅客到达自己要去的地点。太子城站专门为冬奥会设计了旅客服务办

室、冬奥会售票室、智能办公设施等。

列车上,旅客们对于各项智能元素惊叹不已。

“智能高铁不是某项技术、某种工艺、某个专业甚至某个领域的拓展和突破,而是对铁路建设的认知和理念的变化,是从设计、建造、装备、运营到维护全生命周期系统性的技术创新、集成和

系统间匹配协调的划时代变革。”蒋伟平说。智能铁路不同于常规铁路。智能铁路指通过各种智能化技术的应用,最大化模拟、延伸和扩展人类智能,将这种机制尽可能地移植给人造设备及系统,从而将人类从铁路运输生产组织众多复杂的观察、思维、决策活动中解脱出来,实现整个运输过程的自动化、

12月30日,旅客乘坐G8811次列车从北京北站前往太子城站。 新华社记者 邢广利摄



12月30日,G8811次智能动车组上的无线手机充电设备。 记者 赵杰摄

