

地铁如何做到机房无尘、线缆如画？

记者现场探访2号线二期和8号线南段施工各有“秘诀”

青岛地铁2号线二期、8号线南段将在今年开通,各项工作正在紧锣密鼓地有序进行。5月25日记者现场探访2号线二期龙川路站机房和8号线南段西吴家村站设备房发现,“一尘不染、内优外美”亮点的背后,是得益于先进的工艺和人工智能的助力,以及班组建设调动起来的防尘保洁、成品保护的主动性与积极性。

“青岛地铁式”布线出炉

曾经有一组“××式布线”和“××国式布线”的对比图在网络上一度爆火。对比图中,一组布线暴露在机柜外,凌乱得像一团拆不开的麻;另一组则被按照颜色分类,规整地分布在机柜里。在龙川路站机房和西吴家村站,诞生了“青岛地铁式”布线:各类线缆分层分组布设,颜色统一而规范,线缆转角弧度一致、走向明确,线束固定间隔均匀。

如果用人体比喻一座地铁车站,那各种线缆就好比“血管”和“神经”,细密地分布在“人体”每个角落。以8.9公里的青岛地铁2号线二期为例,仅弱电专业就有1600余公里外部电线电缆。这些电线电缆通过地铁车站里的各类支架、管网接入到各个系统。数十万条线缆深入到地铁系统的各个角落。

2号线二期龙川路站已全面进入站后施工阶段。走进信号、弱电综合设备机房,成排的机柜整齐排放,打开任何一个柜门,里面的线缆长度、弧度一致,非常赏心悦目,将工程美学发展到极致。仰起头,机柜上部排布着一条条间隔均匀、统一规范、走向明确的信息“高速公路”。

“黄绿线是地线,黑色是光缆和信号线,蓝色是信号专业的网线,橙色是通信专业的网线。”青岛地铁集团有限公司设备分公司业主代表董甲如数家珍,他说:“为方便运营同事后期维护,我们制定了线缆颜色规划,维护人员可从成把的线缆中一眼识别自己专业的线缆。”

每根线缆写满科技味道

设备机房里的井然有序得益于先进的工艺和人工智能的助力。在这里,一根线缆从“出身”到“安家”,都写满了科技的味道。

青岛地铁打破传统现场作业模式,在位于项目中心料库内,建设了一座标准化的预配基地。基地内划分了拆(外包装)、装(柜内设备)、配(柜内配线)、测(单机测试)、包(打包)五大作业区,将机柜置于小平车上,在各工序间流转,形成了一条高效协同的脉动式生产线。“以往,这些流程都必须在车站现场完成。那时候土建与轨道属于刚完成阶段,现场环境复杂、多专业交叉施工,无尘化管理困难重重。如今,将大量工序前置到预配基地,就好比在基地做好了一个个‘乐高’的模块,到了现场,只需要将这些模块搭建起来,就能实现即装即用。”中国铁建电气化局弱电项目工程师孙伯睿说。

同时,为了避免各专业线缆相互扭绞,产生信号干扰,青岛地铁在行业内首次对信号、弱电综合机房做了线



施工人员通过BIM生成线路立体仿真动画。

缆级BIM规划,真正做到了电源线、地线、数据线“三线物理分离”。通俗地讲,就是通过BIM生成一套三维立体仿真动画,电源线、地线、数据线严格遵循“三线物理分离”原则,每条线在什么位置、在哪个步骤安装,都能通过这套动画提前“预演”。这不仅让每条线的路径达到最优,从源头上杜绝了线间干扰隐患,也避免了安装过程中因路径冲突导致的反复拆改,可以节省30%的线缆用量,最大可节省40%的施工时间。

班组全员参与防尘清洁工作

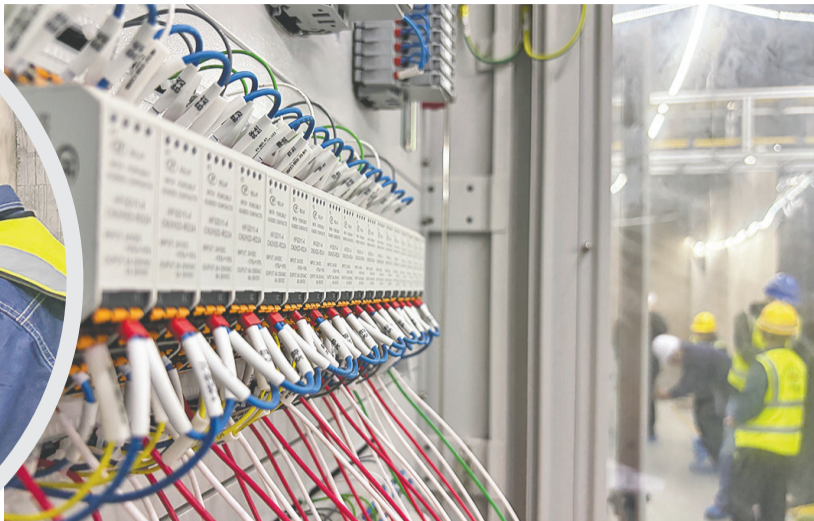
预制技术和BIM让各种线缆在地铁站里安了“家”,后续的环境维护是保障这些“神经中枢”更好运转的软实力。

走进青岛地铁8号线南段西吴家村站设备房,地面已经做好了地板胶,一台扫地机器人正循环往复地对地面进行吸尘;机柜包裹着蓝色的防护贴膜及防尘网,机柜进线口全部采用密封胶垫压实封闭。“车站已经建立了全维度、常态化设备防尘保护机制,严格执行定期清扫、检修或更换的养护制度;机柜进线口全部采用密封胶垫压实封闭,彻底封堵粉尘侵入缝隙,确保设备无积尘、端口无杂质、运行无隐患。”设备分公司业主代表康志军说。

可能很多人会产生这样的疑问:施工阶段有粉尘,等施工结束集中清洁不就行了吗?对此,康志军解释道,在源头上采取措施,减少灰尘甚至无尘化,可以减少或避免粉尘进入设备及板卡内部,提高施工过程中系统设备的安全性及可靠性,将后续维护的隐患降到最低。

除此之外,让一线工人有一个更好的工作环境,也是让施工现场保持“一尘不染”的初衷之一。“青岛地铁打破‘工地就是脏乱差’的刻板印象,我们以班组建设为抓手,健全现场无尘施工保障机制,通过班组小立法、正向激励举措,充分调动班组人员防尘保洁、成品保护的主动性与积极性。”中铁电气化局8号线弱电项目副经理杨粹表示,通过班组的激励机制,施工班组全员都参与到机房防尘及清洁工作,“工人为这些精细设备,也为自己打造了一个干净整洁的家。”

机房设备“一尘不染、内优外美”是青岛地铁精工打造地铁弱电精品工程的一个缩影。在后续建设过程中,青岛地铁将全面落地机房移交标准化、设施布置标准化、成品保护标准化、机房管理标准化、预配工艺标准化五大管理标准,以严苛标准、精细管理、精工工艺打造无尘标杆机房。



龙川路站机房线缆分层分组布设,颜色统一规范。

青岛地铁式布线给全国同行“打样”。地铁供图

相关链接 / 两条地铁线今年开通

青岛地铁2号线二期和8号线南段将于今年开通。其中,2号线二期长约8.9公里,共8站10区间。目前,土建工程正在推进附属结构施工。2号线二期西接2号线一期李村公园站,东连蓝谷快线世博园站,串联20余个社区,开通后将穿梭于李沧东部与中心城区,惠及沿线近10万居民,缓解东部交通压力。

8号线串联青岛主城区、城阳区和胶州市,是连接青岛胶东国际机场、北岸

城区、东岸城区的快速骨干线路。8号线全长61.4公里,共设18座车站,起点自胶州北站,终点至五四广场。2020年12月24日,8号线北段开通运营。北段起自胶州北站,经青岛胶东国际机场过海至青岛北站,全长48.3公里,设车站11座。8号线南段起于青岛北站,止于五四广场站,共设车站7座,全长13.1公里。开通后,主城区核心区居民往返青岛胶东国际机场将再增一条快速通道。

记者手记 / 车站机房里的精品意识

在一些人的印象里,工地似乎总是与尘土飞扬、杂乱无章联系在一起。但在青岛地铁,这个印象正在被颠覆。8号线南段西吴家村站的设备房里,扫地机器人正循环往复地工作,机柜被蓝色防护膜和防尘网严密包裹,进线口用密封胶垫压实封闭——这里的干净程度,甚至超过了许多人的办公室。

“一尘不染、内优外美”,这八个字是青岛地铁弱电精品工程的真实写照,也是精品意识最直观的注脚。

精品意识,首先体现在对“极致”的追求上。数十万条线缆,1600余公里——这是仅2号线二期弱电专业一家的体量。将这些深入到地铁每个角落的“血管”和“神经”梳理得井井有条,靠的是一套从“出身”到“安家”全流程的精工体系。预配基地里,机柜在拆包、装配、配线、测试、打包五大作业区脉动式流转;BIM模型将每一条线的路径提前“预演”,电源线、地线、数据线严格实现“三线物理分离”。这些在行业内首次应用的工艺,让青岛地铁的线缆布线不再是

“现场拼凑”,而是一场精密制造的“乐高式”组装。

精品意识,更体现在对“看不见的地方”的执着。线缆布设得再漂亮,关上机柜门就看不见了;施工现场再干净,通车后也很少有人会想起。但青岛地铁偏偏在这些“看不见”的地方下了功夫。因为他们深知,今天的每一分“内优”,都是明天安全运营的保障;今天的每一次“外美”,都是工人尊严和职业荣誉感的来源。正如一位现场施工人员所说:“我们不是在为今天施工,我们是在为未来10年、20年的运维负责。”

精品意识的背后,是青岛地铁迈向世界一流的雄心。世界一流的企业,不是自己喊出来的,而是一件件“精品”堆出来的。从“××式布线”到“青岛地铁式布线”,从“工地就是脏乱差”到“无尘机房”,青岛地铁正在用一个个可见、可感、可量化的成果,重新定义城市轨道交通建设的品质标准。

本版撰稿摄影(除署名外)
青岛早报/观海新闻记者 魏妮邦