



复兴号高寒智能动车组在京哈高速铁路线上飞驰

复兴号高寒智能动车组投入运行 “抗冻”科技守护“中国速度”

◎ 实习记者 都芃

为期40天的2023年春运已经正式落下帷幕。本次春运期间,我国东北地区先后经历多次寒潮天气,最低气温约零下50摄氏度。

但在这样的极寒环境中,一列列高铁列

车仍在飞速驰骋,将旅客安全送达目的地。其中,既有已经安全运行了十个年头的世界首条高寒高铁——哈大高速铁路(以下简称哈大高铁),也有刚投入运行的我国最北端高寒地区复兴号高寒智能动车组。

在多项“抗冻”科技的守护下,“中国速度”正不断拓展着高速铁路的运行疆域。

极寒环境下运行面临三大考验

本月中旬,黑龙江省迎来了降雪天气,最高气温在零摄氏度上下,空气仿佛都要被冻住。如何给需要穿越严寒、满身精密设备的列车“保暖”,成为运行在黑龙江省的复兴号高寒智能动车组面临的重要问题。

中国铁路哈尔滨局集团有限公司车辆部副主任田金刚告诉科技日报记者,动车组在极寒环境下运行主要面临三大难题。

首先是车辆底部的积雪问题。列车在高速行驶过程中,受到低温影响,卷起的飞雪会冻结在车辆底部。车辆底部通常装有设备舱、转向架等。设备舱积雪会导致设备故障、车厢通风换热困难;同时雪水融化后还易造成电气短路。而转向架区域大量积雪结冰,则会导致机械部件卡滞、减振失效、制动盘及闸片异常磨损等问题,直接影响运行安全。

其次是车体结构防冻裂、循环系统防冻堵难题。冷凝水在低温环境下结冰,会使车体枕梁等关键承载部位出现结构破裂,给安全运行带来极大隐患;而车体内部的水循环系统及厕所用水在低温下产生冻堵则会给旅客带来不便,直接影响乘车体验。

最后是列车在低温条件下易出现空转滑行问题。列车在零下40摄氏度启动和运行时,容易出现空转滑行,引起轮对擦伤。针对上述关键难题,不久前投入运行的

复兴号高寒智能动车组均进行了具有针对性的改进设计。

在车辆底部抗积雪方面,复兴号高寒智能动车组采用全新设计的设备舱侧裙板,设置了“高寒专属”滤网。其内部结构包括菱形滤网、气液滤网、钢丝网、平纹滤网、高密平纹滤网等共计9层结构,在保证实现通风功能的同时,还能够有效防止冰雪从过滤网区域进入设备舱内部。

而为了保证车辆用水正常,防止出现冻堵现象,列车的水箱、污物箱、水管都“穿”上了厚厚的“棉衣”。“棉衣”中间有电伴热线,污物箱底部还增加了电热“暖宝宝”,让水循环系统在天寒地冻时依旧可以正常运行,保证旅客的正常使用。

在更为重要的车辆制动方面,复兴号高寒智能动车组还首次大规模使用自动化防冻堵功能。车辆在静止时,每节车厢依次激活防冻堵功能,使制动闸片和制动盘每分钟松开55秒、抱住5秒,以确保制动系统安全可靠。

田金刚表示,总体来说,复兴号高寒智能动车组所使用的材料、电气元件以及车体、转向架、供风制动等系统部件均进行了耐低温设计,使动车组具备了更强的抗寒性能,能够承受零下40摄氏度的低温以及冰雪天气等极端恶劣运行条件的考验。

高铁线路也在帮助列车御寒

在高寒地区行车,车辆不仅在工作时要注意“保暖”,“下班”后同样需要精心养护,以确保安全运行。

中国铁路哈尔滨局集团有限公司动车段副段长温元尊向科技日报记者介绍,经过多年实践摸索,公司已经形成了一套应对严

寒、冰雪天气的运营安全措施。该公司自主研发的HTK-CBX01型高寒高铁融冰除雪装置,能够通过图像智能识别技术,自动识别转向架积雪结冰状况。在动车组“下班”入库后,即可靶向对重点部位进行低压温水喷扫,快速剥离、融解转向架积雪结冰。

会引起最大43厘米的机场跑道道面沉降变形,若处理不当将威胁飞机起降安全。”漠河机场改扩建项目设计负责人、民航机场规划设计研究总院有限公司东北分公司高级工程师吴丹泽在接受科技日报记者采访时介绍道。

为此,吴丹泽团队采用全厚度换填法综合地基处理方案。简单来说,就是把机场跑道下不稳定的融沉性多年冻土挖出来,换填为不易冻胀的不融沉材料,同时铺设地下排水盲沟、复合土工膜和混凝土隔离层。

具体实施这一方案的施工方,是中铁十二局集团股份有限公司。

“在施工中,我们将基坑挖得很深,最深处达道面高程下15.5米,如此深的基坑在机场施工项目中是很少见的。之所以要挖得这么深,就是为了尽可能将不稳定的融沉性多年冻土挖干净,彻底解决隐患,保证机场跑道的稳定。”中铁十二局集团股份公司漠河机场项目部常务副总经理田洪星在接受科技日报记者采访时表示。

为道面“增寿”、给助航设施“换衣”……

最北机场无惧极低温考验

◎ 本报记者 李丽云

在经历了22个月的停航改扩建施工后,我国最北机场——漠河古莲机场恢复通航。漠河古莲机场位于黑龙江省大兴安岭地区漠河市古莲镇,也是我国第一座建于多年冻土区的机场。其所在地漠河市是中国位置最北、纬度最高的县级市,其冬季气温有时能达到零下四五十摄氏度。

为了抵御严寒,漠河古莲机场的建设者采用了哪些方法和技术?就此,科技日报记者采访了相关专家。

换填机场跑道地基

“漠河古莲机场位于多年冻土区,其冻土层分布不均匀且稳定性差,冻害防控是漠河机场改扩建中要解决的关键问题。”哈尔滨工业大学土木工程学院教授凌贤长在接受科技日报记者采访时表示。

“漠河古莲机场跑道延长区下的冻土深度达8.5米至15.5米,经技术人员计算,冻土

动车组在运行时对外界环境比较“敏感”,一旦温度、风力等不利于高速行驶,列车便会自动降速。这依靠的是在高铁沿线设置的自然灾害及异物监测系统。该系统配有各类传感器,可以利用红外线扫描等判断风速、积雪厚度等。

“以往需要16人、耗时4小时才能完成一组动车组列车的融冰除雪作业,如今仅需2人操作1小时便可完成,极大压缩了动车组除冰作业时间,加快列车周转效率。”温元尊表示。

最新投入运行的复兴号高寒智能动车组则吸取前期各车型的经验,不仅在“抗冻”方面进行了结构性的优化与功能的提升,还大大降低了日常检修维护的技术难度。

例如,复兴号高寒智能动车组新加的“高寒专属”滤网,相比此前车型,其裙板的开关检查操作更加简便,大大减少了工作量。除此之外,由于东北地区雨雪、雾霾天气较多,复兴号高寒智能动车组采用了高压部件集成车顶高压箱方案,能够减少因雨雪等天气造成的高压设备额外维护,进而减少工作量、降低维护成本。

攻克多年冻土区施工难题

基础不牢,地动山摇。这句话同样适用于动车“抗寒”,“保暖”工作要从解决冻土问题做起。

“道路路基稳定耐久是实现陆地交通功能的决定因素。”东北林业大学寒区科学与工程研究院教授、院长单伟在接受科技日报记者采访时表示,我国东北地区地处欧亚多年冻土区南缘,面积广阔,从南至北,跨越10个纬度,夏季最高气温达到45摄氏度,冬季极端低温可达零下53摄氏度。除此之外,东北地区地质条件复杂,古老地层分布广泛,受特殊气候条件影响,地表层风化程度高,黏土覆盖范围广,北方森林覆盖为多年冻土发育和赋存提供了良好条件。其中,多年冻土相态变化给交通线路建设带来的挑战异常严峻。

在低温环境下,冻土会随着温度的降低体积发生膨胀,建在冻土之上的路基和钢轨

除了列车自身性能的不断强大,高铁线路也在帮助列车“御寒”。

温元尊介绍,动车组在运行时对外界环境比较“敏感”,一旦温度、风力等不利于高速行驶,列车便会自动降速。这依靠的是在高铁沿线设置的自然灾害及异物监测系统。该系统配有各类传感器,可以利用红外线扫描等判断风速、积雪厚度等。

不仅能够协助列车穿越风雪,高铁线路本身也具备强大的“抗寒”能力。

例如,在连续降雪后,钢轨、道岔等被冰雪覆盖,积雪融化后易结冰,将道岔冻结,会造成道岔尖轨尖端与钢轨贴合不密。为此,铁路部门改进了道岔融雪装置,在道岔尖位置加装电热融雪板,采用电加热方式和自动感温、自动控制技术,快速融化、烘干积雪,保证道岔转换自如。

会因冻土膨胀而被顶起。到了夏季,冻土发生融化、体积缩小,动车下的路基、钢轨随之沉降。冻土的反反复复冻结、融化就会使路基产生不均匀变形,导致钢轨出现波浪起伏、高低不平的现象,造成路堑边坡涎流冰和边坡滑塌等,严重影响线路稳定与行车安全。

“由于动车行车速度快,对路面、轨道平整度要求非常严格,需要完全消除多年冻土相态变化对路基变形的影响,才能保证路基稳定、道路运营安全和工程耐久。”单伟介绍道。

因此,中铁五局集团有限公司哈牡高铁项目部总工程师王志强介绍,在哈牡高速铁路建设过程中,为了克服冻土热胀冷缩难题,建设单位创造性地采用一系列新技术,例如在路基坡脚两侧设置“保温层”,对路基起到保温作用,有效防止了路基冻胀变形。

绒服外套;而机场的助航设施要想战胜低温,同样需要御寒的“外套”。不过,常规材料通常难以适应如此寒冷的环境。

助航灯光铁塔是保障安全进近降落的重要设施之一,其通常是由Q235B级钢材制成的。不过,这种材料耐低温性能差,用其制成的设施在极寒环境下容易发生断裂。

除此之外,助航灯光设备的电缆在低温下也会出现外皮脱落现象,影响使用年限。而助航灯光铁塔的配套设备——升降机,其主要构件均裸露在外,雪水容易侵入电机,导致耐久性能差。

为了打造更耐寒的助航灯光铁塔,漠河古莲机场的建设者并未使用常规钢材,而选用由平炉或氧气转炉制成的Q235C钢或Q355C钢,该钢材具有耐低温、抗冲击的性能。与此同时,漠河古莲机场选用耐寒电缆作为助航灯光设备电缆,其在零下55摄氏度的寒冷环境下仍然能够保持良好的弹性。

在升降机方面,机场建设者以钢龙骨及镀锌钢板作为材料,将升降机外围整体封闭,防止雨雪侵入,以避免升降机积水受冻。

长知识

看过《碟中谍》 但你知道“蛋中蛋”吗

鸡蛋大家都吃过,双黄蛋很多运气好的人也碰上过,但你是否见过像网红食品“大腸包小腸”一样的“大蛋包小蛋”呢?

网传曾有一女子在煮鸡蛋时发现,自己煮的鸡蛋与众不同。在敲开蛋壳后,她意外发现煮熟的蛋白内还包裹着一个带壳的完整鸡蛋。

“蛋中蛋”在让人感到新奇的同时,也不免让人对其安全性产生担忧,该不会又是什么“科技与狠活”吧?

先不要紧张。可以肯定的是,这种“蛋中蛋”是没有问题的,可以放心食用,但是对于其成因,相信大家也比较好奇,那么就让我们来了解一下。

系母鸡子宫受外部刺激所致

实际上,“蛋中蛋”并不是有些网友所言系黑心商家的“人造”产物。目前较为主流的说法是,这可能是母鸡的子宫在“孕育”蛋壳时,受到了一定的外部刺激,导致输卵管反向蠕动,让原本已经待产的鸡蛋又回到输卵管上部,被新的蛋白包裹住,再回到子宫形成新的蛋壳并被母鸡产下,进而形成“蛋中蛋”。

双黄蛋与“蛋中蛋”一样,都属于偶发事件,却普遍受到人们的欢迎。双黄蛋的形成则是因为母鸡卵巢内的两个卵细胞同时成熟后进入输卵管,并被包裹上蛋白,最终在子宫形成蛋壳。由于包含了两个蛋黄,因而双黄蛋个头普遍偏大,长度也更长。

有经验的鸡蛋商贩能够快速分辨出双黄蛋,他们会专门将其挑选出来,以更高的价格进行出售。而对于这种带有“幸运”寓意的双黄蛋,消费者也愿意买单。毕竟谁都希望自己变得更幸运,而且单就营养价值而言,包含两个蛋黄的鸡蛋总归比只含有一个蛋黄的鸡蛋要高一些。

选购新鲜鸡蛋的“三字诀”

挑选新鲜鸡蛋的方法五花八门,这里总结了较为方便的3种方法,可以总结为3个字——看、摸、摇。

首先是看。新鲜的鸡蛋表面较为光洁,还会覆盖着一层白膜;而放置时间较长的鸡蛋表面会显得油亮,有的还会长出些许黑色斑点,这样的鸡蛋最好就不要食用了。

其次是摸。将新鲜的鸡蛋握在手中,会有“压手”的感觉;而储存时间较长的鸡蛋,由于其部分水分会蒸发,故分量会变轻。除此之外,劣质鸡蛋表面摸起来会有涩涩的感觉。

最后是摇。新鲜鸡蛋内部的蛋清蛋黄结构较稳定,摇晃时晃动感小,如果摇晃时有明显的晃动感,那么就说明这个鸡蛋不新鲜了,其内部很可能已经开始发臭了。

(来源:数字北京科学中心)

都说“春雷惊百虫” 其实小虫是被“热”醒的

◎ 新华社记者 邱冰清 王珏玢

春雷乍响,万物生长。我们很快将迎来惊蛰节气,这是二十四节气中的第三个节气。

惊蛰节气有什么特点?为什么说“春雷惊百虫”?气象、农业专家为您揭秘。

南京信息工程大学应用气象学院副教授王晓东介绍,所谓惊蛰,字面意思是春雷始鸣,惊醒蛰伏于地下越冬的蛰虫。

这里涉及两个要素:雷和虫。从气象特点看,惊蛰前后气温回升加快,雨水增多,寒冷的日子即将过去。除东北、西北外,全国其他地区平均气温或都回升到0摄氏度以上。此时土壤温度升高,伴随着暖湿空气势力的增强,空气中水汽逐渐充沛。

高耸的雷雨云系在这一时期得以发展,云中正负电荷激烈碰撞,使春雷响彻天际。不过,由于我国幅员辽阔,各地春雷发生的时间并不一致,纬度越高,大气越干冷,春雷发生越迟。惊蛰节气,生活在我国江淮、江汉地区以及重庆的人们,可以听到初雷。

“至于‘春雷惊百虫’,实际上是古人对物候现象成因的一种误解。”王晓东说,古人认为,惊蛰节气前后,频繁的春雷“叫醒”了冬眠的昆虫,过冬的虫卵也开始孵化。但实际上,地下冬眠的昆虫是听不到雷声的。真正让它们结束冬眠、爬出地面的原因是气温回升。

江苏省农业科学院研究员陈新说,惊蛰节气自古以来就被视为春耕的开始。这一时期,江淮地区小麦拔节,田里的蔬菜长苗,果树萌芽、开花,花卉播种育苗。正如农谚“惊蛰春雷响,农夫闲转忙”所说,此时各种农活纷至沓来,人畜、机械都不能停歇了。

“惊蛰时节各种昆虫蠢蠢欲动,人们还会扫院子、撒草木灰或石灰等,防范病虫害。从这方面看,古人对节气的总结科学性和实用性相得益彰,是劳动人民长期经验与智慧的结晶。”陈新表示。



本版图片由视觉中国提供