

周末人物·中国新闻名专栏

19岁参加工作，27岁带徒弟，34岁获得全国五一劳动奖章，35岁获得国家科技进步奖二等奖，36岁被评为全国劳动模范和全国“最美职工”，39岁跻身“大国工匠年度人物”……集上述荣誉于一身的，是一位名叫王进的国网山东电力一线工人。二十多年来，他牵头完成超、特高压带电作业400余次，取得发明专利40余项，创造经济价值超过3亿元——

王进：「死亡地带」书写世界第一

□ 丁秀胤

空旷的农房，一扇门，四个窗户，两盏灯不时随门缝里挤进来的冷风婆娑起舞。七名年轻人，每人扛一张折叠床，拖着行李箱，风尘仆仆地来此入住。这是工地施工人员的住处，临时租借当地农民的。洗漱的水池子，在院子中间；厕所在院子的另一边。这一年的第一场雪，来得有点早，像是刻意为了这群“不速之客”举行的欢迎仪式，绵绵地厮扯了半夜。冷不丁，被窝里有人嘟囔了一句：“有没有点林冲风雪山神庙的意思？”没人应声，屋里的空气好像被冻住了。

次日，北风呼啸，四野苍茫。他艰难地爬上36米高的铁塔，脚下踩着直径只有一公分的防滑脚钉，五公分宽的角铁，心中不免紧张甚至恐惧。到了塔顶，再慢慢挨过绝缘子串，虚汗不禁浸透了后背，冷风一吹，直打冷颤。

这是作为巡线工的王进，第一次亲近他要厮守的输电项目工地。这个�项目是220千伏临相线，施工地点位于临沂市河东区。

“远看像要饭的，近看是巡线的。”王进后来才知道，这句话是为巡线工量身定制的。天天风里来土里去，爬上爬下。下班，回村，没有电视，没有娱乐，更没有网络；夜里，除了身边此起彼伏的鼾声，就是来自左右舍院里一声长一声短的犬吠。

“我不干了！”待了不到半个月，王进准备打退堂鼓。

点亮当“好工人”的小火苗

萌生了“撤退”的念头，王进立马后悔了。

他想起第一天上班出门前的情景。“王进，当工人就得卖一辈子力气！好好干，注意安全，别让你妈担心！”军人出身的父亲提醒他。“要注意安全，别惹事，多跟师父学手艺，跟同事搞好关系！”母亲叮嘱他。

1979年4月，王进出生于济南。母亲是一名普通的变电检修工。儿时的记忆里，母亲的工作服总挂着星星点点的油污，好比一幅蹩脚的水墨画；手上时常有伤痕，母亲说，是缠变压器铜丝时勒出来的，不疼。

耳熏目染，王进想，长大了要像母亲一样，当一名本分的工人。

上了初中，王进数理化成绩非常好，英语成绩却很糟糕。父母建议他，参加省内的技校统考，他被临沂电力技工学校录取。不久，又参加中考，尽管英语只考了27分，仍被一省重点高中录取。

是读高中，还是上技校？王进纠结了半个暑假，从小闻惯了父母身上机油味的他，决定选择后者。

在技校，他学的是输电专业，主要学习火力发电厂、变电站电气检修与运行等方面的技术。不受“偏科”短板的影响，王进如鱼得水，钳工、装接接线、配线路安装、10千伏电杆组立等实践课，应对自如，还拿到了奖学金。

作为基本功，爬电杆是绕不过的硬核功夫。当时，电杆分8米、12米和18米三个高度。18米高的电杆，跟学校实验楼五楼一边高。杆顶没有护栏，只有一条安全带和一双铁鞋，好多同学打怵了。老师说，不能紧张，一紧张，人就会本能地去抱电杆；一抱住电杆，铁鞋就因不受力而下滑，弄不好人就会摔下来。因为不是必考项目，绝大部分同学都放弃了。胆大、遇事不服输的王进想试试，铁鞋一次次地掉落，人一次次滑下来；下来，就再爬……终于在这一学年的初冬，经过上百次练习，王进攀上了杆顶。“虽说高处不胜寒，但高处也有不一样的风景啊！”

这件事，让他明白了一个道理：想干成一件事，必须有一种不被困难吓倒的精气神！

1998年7月，王进被分到山东送变电工程公司，成为一名送电线路工。“别人能干的事、能吃的苦，我王进不能认怂，我也能干！”倔脾气上来，冲劲就有

了。他明白，在工地，除了自己师父还把他当“学生”，其他工友没有一个会“惯”着他。师父告诉王进，线路工是跟杀人于无形的电打交道，稍有不慎，后果不堪设想，如果不扑下身子学本事，趁早改行。

工作之余，王进翻看各种输电线路的参考书以及塔形金具的图纸——从门形塔到酒杯塔，从单回路到同塔双回，哪种塔形应该怎样攀爬，一点一滴去揣摩要领。师父的指导、同事的建议、个人的观察，都一一记在心里、干在手上；和外包务工人员一起挖坑，一起抬底盘，一起排杆；穿着笨重的棉衣，扎紧安全带，一遍遍爬塔，一趟趟走线……几个月过去，王进手上磨出了老茧，肩膀厚了、脸黑了、身体壮了、手指灵活了，随之操作也越发规范了……项目结束时，嘲笑的声音消失了，连师父的批评也隐形了。

这个冬天，王进感觉自己长大了很多。

第二个项目接踵而至，有人说王进得了“强迫症”——每天哪怕爬8基铁塔，回驻地后也要去打一阵子篮球。“没有强健的体魄，这个活是干不好的”，王进有自己的“主意”。等迎来第三个项目，王进已被任命为队里的测工，并成为同批学员中第一个开始拿奖金的。

2000年冬天，王进第一次巡线，位于泰安、莱芜、淄博、济南四地相交的鲁中山区。在山上巡线算是好的，最怕的是遇到河流，稍微宽一点的，动辄要绕上好几公里才能找到桥。

两年时间转瞬即逝，王进像一只勤奋的山鸟，飞翔于大自然的绿野清风，打心眼里爱上了这份工作。“成为一名合格的电力工人的感觉，真好！”王进笑着说。

“刀锋”上练就拿手绝活

“飞身上塔，身轻如燕；进出电场，凌波微步。四两拨千斤，举重若轻；隐患缺陷，手到病除。”这四句话，是同事为王进归纳的评价，字字精准。

王进所在的带电班，从事的都是500千伏及以上电压等级的带电作业。线路大都在郊野外，交通不便、环境恶劣；真正带电作业时，作业人员要爬上至少30米高的铁塔，以最快的速度进入电场。更何况，铁塔也不断“长高”，从30米已发展到现在的215米，相当于70层楼的高度。铁塔四面镂空，对作业人员的精力、体力、心理及技术都产生极大挑战。夏天，从事带电作业，就像是蒸桑拿，四五个小时后下塔，整个人都虚脱了。冬天，屏蔽服外面不准套衣服，除了咬牙硬撑，别无他法。

要想对±660千伏超高压直流输电线路进行带电检修，找到它的最小安全距离，极为关键。这个距离，指的是带电检修人员身体各部位、包括手持工具与不同电位任何部件之间，所需保持的最小空气距离。超过这个距离，即使带电作业人员穿着屏蔽服，也会被强电流击穿。当时公司专门进行过实验，按照真人比例，给假人穿上屏蔽服，里面放块猪肉，反复操作甚至刻意突破底线。一次，660千伏的电流击穿屏蔽服后，里面的猪肉直接焦了。“如果那是我们工人的话，人直接就没了”，王进说。

一次“要命”的惊险遭遇，让王进至今心有余悸。测量带电线路不允许使用皮尺、线尺等带有金属丝的工具。当时，因为线路还没有架设导线，王进就用了50米的皮尺来看“地度”。他带着皮尺的一端爬到铁塔的曲臂时，地面上的皮尺塑料盘被风吹了起来，皮尺随之飘到旁边的10千伏线路上。电光石火间，王进脑海里闪现两种可能：一是10千伏的电流流经他的身体接地，可能被电死；二是人被电击，身体痉挛直至坠地摔死。短暂的恐惧之后，王进本能地一把拽断皮尺；然后，惊魂未定爬下铁塔。那一天，他在塔下坐了很久。心想，如果不是国网生产的10千伏绝缘材料质量好，自己很可能就“交代”了。

“安全规程的每一条都是用

鲜血和眼泪写就的，所以光背下来远远不够，还要熟练运用。”耳畔又响起当年师父的教诲。2006年，通过测温，发现500千伏邹川线引流板过热，进行带电作业处理时，王进隔着屏蔽服的身体，不小心碰到了发热区，整个人瞬间被弹了回来，幸无大碍。

铁塔上，高压下，每一次都是惊心动魄的体验、出生入死的考验。

带电作业“世界第一人”

±660千伏银东直流输电线路是世界首条±660千伏电压等级输电线路工程，占山东省总负荷的近十分之一，居三大“外电入鲁”通道之首，有“不能停电的线路”之称。

2011年，工友在线路巡检时发现，±660千伏银东线2012号塔导线线夹螺栓处开口销脱落，情况紧急！如果停电更换，需要近1个小时，会造成减少供电1000万千瓦时，损失电费540余万元，山东电网将减少400万千瓦外电支援，相当于整个青岛地区全部停电。

带电班全体封闭训练。第一次模拟演练，用了两个小时。大家对这个结果不满意。连续一个月，王进和带电班成员吃住在现场，白天上塔演练，晚上研究方案。而王进自己，每天都要在高达40米的铁塔上至少爬四个来回，手抽筋、脚出血，第二天还是得咬牙继续。公司决定，将此次任务交给王进。

时间定格在2011年10月17日上午，银东直流输电线路2012号塔——

在30多家媒体见证下，王进携带电位转移棒，通过攀登绝缘软梯进入电场，50多分钟后，不仅顺利更换了开口销，同时还进行了修补导线、更换间隔棒模拟作业，圆满完成了世界首次±660千伏电压等级带电作业。王进安全返回地面，现场欢呼声一片。世界首次±660千伏电压等级带电作业，宣告顺利完成。

一项新的世界纪录诞生了！王进，也成为±660千伏带电作业世界第一人。

“记得当时中央电视台三个频道进行了全球直播，有几十台摄影机冲着，还有直升机在头顶盘旋。”王进回忆，“登上几十米高空的时候，我脑子里只有任务，只想下一个动作是什么，根本顾不上别的！”

“妈，咱看会儿电视吧，兴许您儿子上新闻联播了呢！”当晚，王进给母亲开了个不小的“玩笑”。“你还能上新闻联播，这得多大个事啊？”母亲打开电视，真就看到王进在铁塔上作业的镜头。瞬间，母亲脸上的微笑凝固了……“你不是说一直在干巡线，怎么干上带电作业的危险活了？你要有个三长两短，让我咋活呀？”母亲气得一晚上没搭理王进。原来，王进怕父母担心，一直没说自己转岗的事。第二天出门，妈妈追上来嘱咐，“王进，你要注意安全啊！”

2016年7月，山东省首座特高压变电站——泉城1000千伏特高压变电站正式运行。特高压入鲁，王进的工作状态又发生了改变——一是作业高度增加了。1000千伏杆塔平均高107米，黄河高跨杆塔高度是215米；二是工作难度增大了。带电作业所使用的绳子均为无极绳，36米高的杆塔需要长72米、重8.6公斤的绝缘绳，107米高的特高压杆塔需要使用长214米、重25.6公斤的绝缘绳，215米高的黄河高跨杆塔则需要长430米、重51.6公斤的绝缘绳。

“这世上，有一条路不能选择，那就是放弃的路；有一条路不能拒绝，那就是成长的路。”王进常常这样勉励工友，也鼓励自己。

“工人名片”闪耀科技殿堂

高压电是只凶悍的“老虎”，带电作业无异于“虎口拔牙”。工欲善其事，必先利其器。因为带电作业的特殊性，所

以对工具的要求出乎寻常的高。

“平常，我们站在下面看到的电缆线都是光滑的，由于电磁场的长期作用，当你近距离时就会发现，高压线表面都特别毛糙。以前佩戴的普通手套，一次作业下来容易磨破，手也可能受伤，且因为手套不光滑，阻力大，影响了工作效率。”王进回忆说，如何才能制作一种既保护手、又能将阻力减到最小的手套呢？那段时间，他和同事不断探讨，向老师傅请教，钻工具室、资料室、图书馆。最初，王进想了个主意，把压扁的矿泉水瓶垫在线上，走起线来又滑又快，但弊端是，瓶子很快就烫手难耐。后来，又琢磨设计了一个由6个铝合金滑轮组成的新方案，历经半年反复试验，这一别出心裁的走线专用手套最终研制成功。

自此，王进和团队开启了小革新、小发明、小改造、小设计的创新之旅。如，在巡线路上摸索出一套“紧凑作业法”，减少外出作业次数，节约大量生产费用；在地线检修过程中，制作出“地线折叠式飞车”，使得检修更加省时省力……

银东直流输电线路，在世界上首次采用±660千伏电压等级等新技术，国内外均无可借鉴的带电作业标准及经验，各项指标均属技术空白。有着多年带电作业经验的王进，敏锐地看到机遇，很快组织制订了项目实施方案。“当时，不仅要计算、测量、试验工器具，还要去模拟现场工作，确定带电作业的安全距离，连周末和假期都顾不上休息。”王进说。近两年时间，±660千伏带电作业的工器具终于成型，包括带电作业屏蔽服、电位转移棒、大刀卡、四线吊钩、耐张前卡、耐张后卡、绝缘拉杆、液压丝杠等，填补了世界范围内的技术空白。通过相关技术鉴定后，在±660千伏银东线途经的宁夏、陕西、山西、河北、山东5个省区进行推广应用，实现直接经济效益超亿元。编制完成了首个《±660千伏直流输电线路带电作业技术导则》，提出了适用于海拔2000米及以下地区±660千伏直流输电线路的带电检修技术标准，成为国家电网公司企业标准和电力行业标准。

“当时，完全被巨大的幸福感笼罩了！”2015年1月9日，是王进此生难忘的日子。这一天，王进走进庄严肃穆的人民大会堂，参加2014年度国家科学技术奖励大会。会上，他牵头研发的“±660千伏直流架空输电线路带电作业技术和工器具创新及应用”，被授予国家科技进步奖二等奖。

作为该年度山东省获得国家科技进步奖二等奖中唯一的一线工人，他也是获奖项目中 youngest 的第一完成人。

“当时答辩也好，后来跟别人介绍该项目的时也要，我们都以工人的身份，介绍我们的工作法多先进，我们的工器具多高效”，回想此事，王进特别兴奋，“连专家都评价说，你们工人制定的标准通行世界，是中国标准，是高大上的！”

