

# 创新塑“核” 产业筑“基” 绿色为“本”

## ——加快形成新质生产力的四川实践

量子光源芯片、新一代人造太阳创新突破，六大优势产业焕“新”提“质”，经济“含绿量”显著提升……

作为西部经济大省，四川坚持创新是核心、产业是基础、绿色是本底，以新质生产力为重要着力点，扎实推进高质量发展再上新台阶。

### 科技创新“开花结果”

量子光源芯片是未来量子互联网的重要组成部分。最近，电子科技大学信息与量子实验室成功研制氮化镓量子光源芯片，使输出波长范围从25.6纳米增加到100纳米。“关键指标的攀升，使我们离量子互联网越来越近。”电子科技大学教授周强说。

从基础科学到前沿应用技术，四川为扎实推进高质量发展提供持续后劲。

在凉山彝族自治州锦屏山隧道地下2400米深处，国家重大科技基础设施项目——锦屏大设施投入运行；在甘孜藏族自治州稻城县，高海拔宇宙线观测站精确测量迄今最亮伽马射线暴；在成都，新一代人造太阳“中国环流三号”面向全球开放，国家川藏铁路技术创新中心高效运转……

作为科教大省，四川拥有国家实验室，有普通高校137所、科研院所369家，有国家级科技创新平台205个、国家大科学装置10个。紧扣资源禀赋，四川在科技创新和科技成果转化上同时发力。

前不久，四川省人工智能学院揭牌成立，学院由电子科技大学牵头，整合省内高校、科研院所、知名企业资源，推动人工智能创新发展加速向前。

中国科技城绵阳市抓住科技创新这个“牛鼻子”，北斗三号导航民用芯片取

得重大突破，X射线FLASH放疗射线源研究全球领先，宽频带同轴探针打破国外垄断……今年一季度，绵阳市地区生产总值同比增长8.3%。

在内江市，川渝新一代电子信息产业中试研发平台正在运行。平台包括芯片研发测试实验室、电磁屏蔽室等，供企业共享使用。“标准化的公共中试平台提供了研制实现、技术攻关、测试验证等方面支持，促进创新成果转化为产品。”四川乐鸿科技有限公司研发部负责人苏洪恩说。

“按照去年中央经济工作会议要求，我们结合四川实际不断强化系列政策引导作用，激励企业加大研发投入、提升创新能力，以新质生产力为重要着力点推进高质量发展。”四川省科技厅副厅长杨品华说，截至2023年末，全省国家高新技术企业达到1.69万家，备案科技型中小企业2.1万家。

### 优势产业焕“新”提“质”

京东方国内首条第8.6代AMOLED生产线近期在成都动工建设。项目总投资630亿元，是四川制造业单体投资额最大项目，主要生产高端触控显示屏。此前，京东方已在成都、绵阳等地投建了第6代AMOLED生产线，带动超过100家产业链配套企业落户四川。

“第8.6代AMOLED生产线项目建成后，将充分发挥技术引领和产业集聚优势，促进半导体显示产业升级。”京东方科技集团董事长陈炎顺说。

科技创新和产业创新深度融合，助力四川加快建设具有全国影响力的科创中心。当前，四川电子信息产业规模超1.6万亿元，高标准建设了成都“芯火”双创基地、国家超高清视频创新中心等一

系列国家级平台。

四川省经济和信息化厅副厅长敬茂明说，四川把电子信息、装备制造、食品轻纺、能源化工、先进材料、医药健康六大优势产业提质倍增行动作为主抓手，培育和形成新质生产力。

装备制造业是四川经济发展的“老底子”。老工业城市自贡市把无人机及通用航空作为创新突破的主导产业，聚力发展以低空经济为代表的新质生产力，目前已聚集相关院所、企业56家，成为具有全国影响力的大中型无人机生产基地。

位于德阳市的东方汽轮机有限公司诞生于“三线建设”时期，新质生产力正赋予其新动能。在叶片加工数字化车间，“黑灯产线”正在运行。地面上，机器人往来穿梭，精准运送物料。生产线上，机械臂有序挥舞，对叶片自动化加工。与传统产线相比，“黑灯产线”出错率低，产品质量更好，能源利用率提升47%。

四川省信息化工作办公室专职副主任陈文涛说，四川深入实施制造业智能化改造数字化转型行动，加快推动新一代信息技术在全行业全链条普及应用。2023年，全省工业企业关键工序数控化率、数字化研发设计工具普及率分别达59.4%、81.7%。

四川省统计局副局长曾俊林说，今年一季度，四川具有高科技、高效能、高质量特征的行业发展向好，工业领域六大优势产业增加值同比增长7.4%，高技术制造业、高技术服务业投资分别同比增长14.6%和25.4%。

### 绿色发展体现“质优”

动力电池和晶硅光伏两大产业，被称为能源转型的“绿色心脏”，其发展对于四川能源结构优化、发展能效提升起

到重要推动作用。

在绵阳市，四川成科国重新能源有限公司研发的锂硫电池，正在“超级电池”赛道比拼。公司总经理雷天宇介绍，在相同体积下，锂硫电池蓄电能力比普通锂电池高，而重量比普通锂电池轻，很受无人机企业青睐。

在宜宾市，宜宾英发德耀科技有限公司每天能生产900万片太阳能电池片。“科技创新成果的应用，加上绿电优势，我们的产品在国内国际市场更具竞争力。”该公司董事长张敏介绍，2023年公司实现产值130亿元。

川西高原的雅砻江奔流不息，沿江的水光互补项目、抽水蓄能电站，仿若巨大的“充电宝”，平抑着风、光等绿电的波动。同时，四川推动绿氢全产业链发展及推广应用，统筹推进水、风、光、氢、天然气等多能互补发展。四川联合重庆打造“成渝氢走廊”，以成都、重庆为枢纽，串联节点城市，形成一条氢能创新、示范应用的走廊。

“作为全球最大的能源装备制造集团之一，我们将氢能作为发展绿色低碳产业的重点。”东方电气股份有限公司副总裁王军说，当前发展氢能产业已具备良好的基础和条件，核心技术取得突破，示范应用初具规模，形成较为完整的产业生态。

绿色转型加快推进。今年一季度，四川新能源、清洁能源生产加快，规模以上工业企业中，风力、太阳能发电量增长迅猛，同比分别增长38.3%、94.3%；能源清洁高效利用成效显著，电气清洁能源消费增速大幅高于煤炭，规模以上工业企业能耗仅增长0.1%，以较低的能源消费量支撑了经济较快增长。

(新华社成都5月12日电)

# 隧道施工就像在“豆腐块里打洞！”

## 揭秘川青铁路德胜隧道攻坚克难这十年

十年凿山，一朝“德胜”。5月11日，川青铁路成黄段最后一块“硬骨头”——德胜隧道全线贯通。从2014年开工到2024年贯通，建设者在川西高原奋战十年，终于攻克这一世界级隧道施工难题。在隧道贯通之际，华西都市报、封面新闻记者对话多名设计、参建者，共同揭秘这座隧道建设有多难。

### 看选线

#### 被三条断裂带包围 不良地质密集

德胜隧道全长22.943公里，位于四川阿坝州松潘县境内，被岷江、龙门山、西秦岭三条断裂带包围，处于岷江峡谷地带，沿线滑坡、泥石流、危岩落石等不良地质分布密集，这就给洞口选择造成了极大困难。

2008年9月，中铁二院成兰铁路项目德胜隧道地质负责人陶玉静和鲁金林，带领团队开始现场勘测。团队采用物探与钻探相结合的方式，勘测了沿线80.4平方公里的范围，地面钻探孔达到74个。“钻探需要徒步爬山2个多小时，最深的孔有500多米，要探测一年左右，最短的也需要一个月。”陶玉静说。

“2012年之前，这里一直设计的是用两座隧道通过。”中铁二院成兰铁路项目德胜隧道技术负责人尹厚继说。但是，在对沿线可能设置隧道洞口的地点逐一甄选后，他们发现该区域不满足设置4个洞口的条件；通过对10余个方案进行初选，再选出4个方案开展同精度勘察，最



德胜隧道出口。成兰铁路公司供图

终选定了一座22.943公里的长隧，规避了不良地质对隧道洞口施工、运营安全的影响。

### 看施工

#### 豆腐块里打洞 大变形段超三分之一

经过6年勘察设计，2014年德胜隧道终于开工了。然而，刚施工没多久，建设者就遇到了“折磨”了他们十年的难题——软岩大变形。

尹厚继解释，德胜隧道走向几乎与岷江断裂带平行，最近处只有500米，构造地应力很强。在巨大地应力的影响下，隧道就会发生变形。再加上隧道围岩多为千枚岩、板岩、砂岩，特别是炭质千枚岩，一碰就倒、一捏就碎，隧道施工就像在“豆腐块里打洞”，这也加重了变形情况。隧道大变形段落有7473米，超过三分之一。

“有时候初支刚做好，地应力就把钢

拱架切割成麻花状，甚至切断。变形最严重的地段，直径18米的开挖断面被压缩到10米。”中铁十六局成兰铁路(松潘)指挥部工程部部长李祎楠说。

9日下午，记者从6号横洞进入德胜隧道最后贯通的掌子面，现场仍可以看到被挤压变形的钢拱架“残留”。

怎么解决变形问题？最佳方案就是加强支护。李祎楠说，他们“两手并重”达成目的：一是加快支护速度，二是采用“超常规”材料增加支护强度。

德胜隧道从掌子面开挖到仰拱成型有48道工序，是普通隧道的四五倍。

### 看安全

#### 建设全国第一座 单洞双线合修隧道防灾救援站

隧道被三条断裂带包围，穿越17个次级褶皱、1条断层，沿线地质灾害多发，动车在里面跑安全吗？

据悉，建设者在洞口采用了大量针对危岩落石的措施，以抵抗滑坡、泥石流等灾害；同时创新洞内结构，这种结构仿造动物脊柱的骨节，既有刚度也有韧性，能够承受外力带来的一定扭曲和错动。

2017年8月8日九寨沟发生7.0级地震，震中距离德胜隧道直线距离仅66公里，彼时已掘进40%的隧道并没有受到影响，经受了考验。

同样是出于安全考虑，德胜隧道中间位置设置了一座防灾救援站，这是国内第一次在单洞双线合修隧道内修建防灾救援站。

9日下午，记者从4号横洞步行800多米，抵达救援站主通道。主通道长550米，左右两侧共设置了22个疏散联络通道，火灾发生时，车上乘客可以最快速度逃离到安全区域。

中铁二局成兰铁路工程指挥部常务副经理王渊介绍，防灾救援站分为“上层排烟、中层疏散、底层撤离(逃生)”的三层结构，由35个洞室群组成，长度超过3100米，规模庞大、结构复杂。

修建救援站无疑又增加了隧道建设的难度，却大大提高了未来运营的安全性。

作为川青铁路成黄段最后一座打通的隧道，德胜隧道贯通后，全线建设进入最后冲刺，“坐着动车游九寨”有望于年内成为现实。

届时，动车通过隧道只需要7分钟，背后却凝聚着建设者长达10年的付出与坚守。

华西都市报-封面新闻记者 曹菲