

纠结的泉城地铁

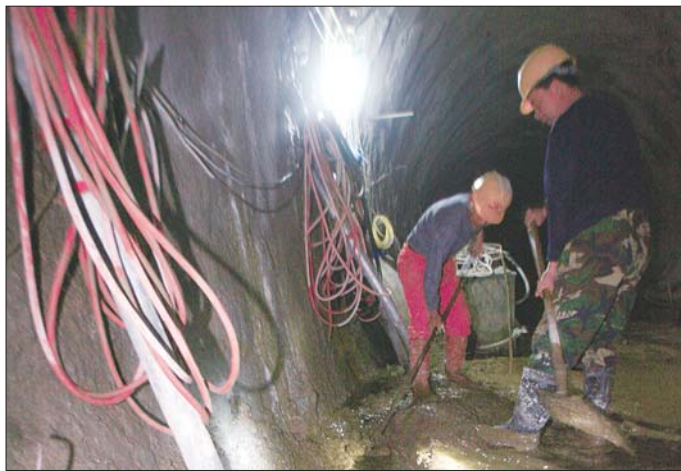


“济南建地铁对大多数区域泉水影响不大。”山东省权威水文地质专家做出“济南轨道交通与泉水影响的研究”后,不少泉城百姓把关注点聚集在了地铁建设上:地铁线路如何设计才能避免破坏泉脉?目前的施工方法和地下水处理能做到对泉脉的保护吗?……带着种种疑问,记者近日走进中铁二院工程集团有限责任公司和地铁十四局集团有限公司,采访地铁设计专家并深入青岛地铁3号线施工现场,为您解答疑惑。

修地铁 如何避免破坏泉脉

本报记者邀请中铁二院工程集团有限责任公司、
中铁十四局集团有限公司设计施工专家为您揭秘

本报记者 喻雯 实习生 赵文静



青岛地铁3号线土建14标项目部施工现场。 本报记者 杨宁 摄



工程人员(中)向记者介绍地铁施工过程。 本报记者 杨宁 摄

>>地铁设计

地铁区间隧道就像泉脉大区域中的一根小管道

穿越河流、海域都没问题,穿越泉水更没问题

中铁二院工程集团有限责任公司是全国知名的城市轨道交通工程设计研究单位,曾参与过北京、上海、广州、深圳、成都、青岛等20多个城市的地铁设计。泉城修地铁能否避开对泉脉的破坏?现有的施工技术能否做到对泉脉的保护?中铁二院地下铁道设计研究院的两位工程师对此做了详细解释。

张建祥是青岛地铁3号线设计副总咨询师,是地铁土建方面的专家,说起地铁施工和建成运营,张建祥坦言,泉城地铁的修建对地下水的影响一直是济南市研究的重点。

早在前期研究阶段,济南就对此问题开展了相关的深入研究,并经过了多次专家论证,其中中铁二院也派出专家参与了相关论证,宏观上得出的结论是:泉城地铁的修建不影响地下泉水的流向和路径,只要地铁的路径和埋深选择适当,完全可以不破坏现有的泉水通道。另外,以现有的施工技术和对岩溶隧道的堵水、疏通措施来看,可以做到泉城的各个泉眼和原来一样。“泉脉是在比较大的区域里综合产生的,地铁区间隧道仅仅是其中一个小点,可以简单理解为在大的区域中一根小小的管道,这对区域的影响程度是非常小的。”

罗江胜是地铁线路设计方面的专家,“在选择地铁线路具体位置之前,相关单位应对线路行经的地段提前进行详细的地质勘探工作,尤其是既有泉脉发育地段,更需要进行细致的地质勘探。”罗江胜表示,“在做具体每条线路的工程可行性研究报告时,结合泉脉分布特点,在可研支撑性的专题研究报告里可以增加做一个如‘地铁1号线工程对济南泉脉影响专题研究报告’,经专家评审后,再指导泉脉分布区域的具体工程解决方案。”

“从施工上讲,在有了前述准

确的地勘资料后,可以根据不同的地质情况,采取有针对性的工程措施。”罗江胜说,在工程实施的各个阶段,具体的施工方法、采取的工程措施,都有一套很严密的程序来保证设计、施工的可行性、有效性。设计、施工的各个阶段,都会有相应的主管部门审查、专家审查等程序,保证设计、施工能达到理想目标。

“目前国内相关的施工方法和施工工艺已经达到了很高的水平,完全可以避免一些风险。”张建祥举了一个例子,当地铁工程遇到泉脉发育的地段,可以采用目前已经很

成熟的机械开挖方式,很好地保证地下水少流失甚至不流失。

“在我们设计的广州、深圳、成都等城市的地铁中,都遇到了地下水丰富、水位高,下穿既有河流、海域等各种情况,这种水文地质比济南的泉水难度更大。穿越河流、海域都没问题,穿越泉水更没有问题。”张建祥所说的“穿越工法”是“隧道全断面掘进机技术”,在施工时,有专门设计的密闭壳体,即时支护结构保护开挖工作面,使开挖出的地层不暴露,可以很好地封堵可能流失的地下水,也能保护好地下环境。

铁路初期支护完成后,紧接着再做永久性支护,这样一来,地铁土建部分就基本完工了,整个过程需要两年左右的时间。地铁车站只有180多米长,在施工时可以直接在地面挖槽,采用明挖法。

“这种暗挖法是一种传统的施工方法,结合济南泉水的特殊地质,施工之前要做好注浆堵水的应对方案。”石超称,施工中必须保证“泉水不能顺着地铁线路走”,基于此,做好堵水尤为关键。

>>施工设想

在高楼林立的多个路段,暗挖法尤为适合

施工前要做好注浆堵水,保证泉水不顺着地铁线路走

中铁十四局集团有限公司是国内知名的城市轨道交通施工企业,参与过北京、南京、杭州、苏州、广州、西安、成都等十几个城市轨道交通的施工建设。目前正在建设的青岛地铁3号线,中铁十四局也是核心的施工队伍。泉城地铁施工中能否做到对泉水的保护?地下水如何处理?宜使用怎样的施工方法?对此,中铁十四局拥有丰富的施工经验。

“从地铁工程的特点来看,主要由车站和区间隧道组成。常用的施

工方法有明挖法、暗挖法、盾构法,盖挖法等,结合济南特殊的地质特点,暗挖法和明挖法用到的可能性很大。”中铁十四局集团隧道公司副总经理、教授级高工戴尊勇介绍,在目前济南高楼林立的多个路段,不用开挖地面的暗挖法尤为适合。暗挖主要在区间隧道部分,在区间隧道的局部地段,如地铁线路无法避开既有泉脉时,需要采取行之有效的工程措施,保证施工和运营不对既有泉脉造成影响。

暗挖是怎样施工的?3月25日,记者来到青岛地铁3号线土建14标项目部,做了实地探访。

25日下午,记者来到14标段“西庄站——平路车站”的施工现场。这条线长980米,与振华路基本重合。与通常挖开地面施工不同的是,这种施工是在25米深的“竖井”中完成的,不影响地面交通。

中铁十四局青岛地铁项目部总工程师石超介绍,施工前,工程人员会在路面打眼布点,再通过炸药对

岩层进行爆破,爆破出渣后就开始地下施工。下了竖井有两个风机,是为了保证地下的空气流通,竖井挖到一定深度后,要先挖一条垂直于铁路线的横通道。“这其实是一个施工通道,目的是为了便于渣土外运、人员出入等。”石超介绍,开挖爆破会造成岩石裸露,为了支撑围岩的稳定,还要做好锚喷支护。

“在施工过程中,岩石会有地下水渗出,为了保证施工环境,整个施工过程会有排水措施。”石超说,地

明挖法

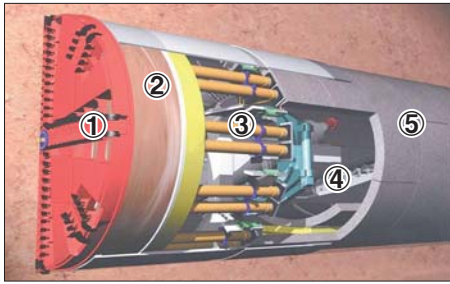
敞口开挖基坑,再在基坑中修建车站等地下结构,最后用土石回填恢复地面的施工方法,步骤如下:
1、进行削土,地平标高达设计的桩顶标高,进行围护桩施工。
2、按设计规范分段分层开挖基坑。
3、及时进行桩间锚喷支护并架设钢管支撑。
4、每一流水段开挖完成,及时施工结构主体。



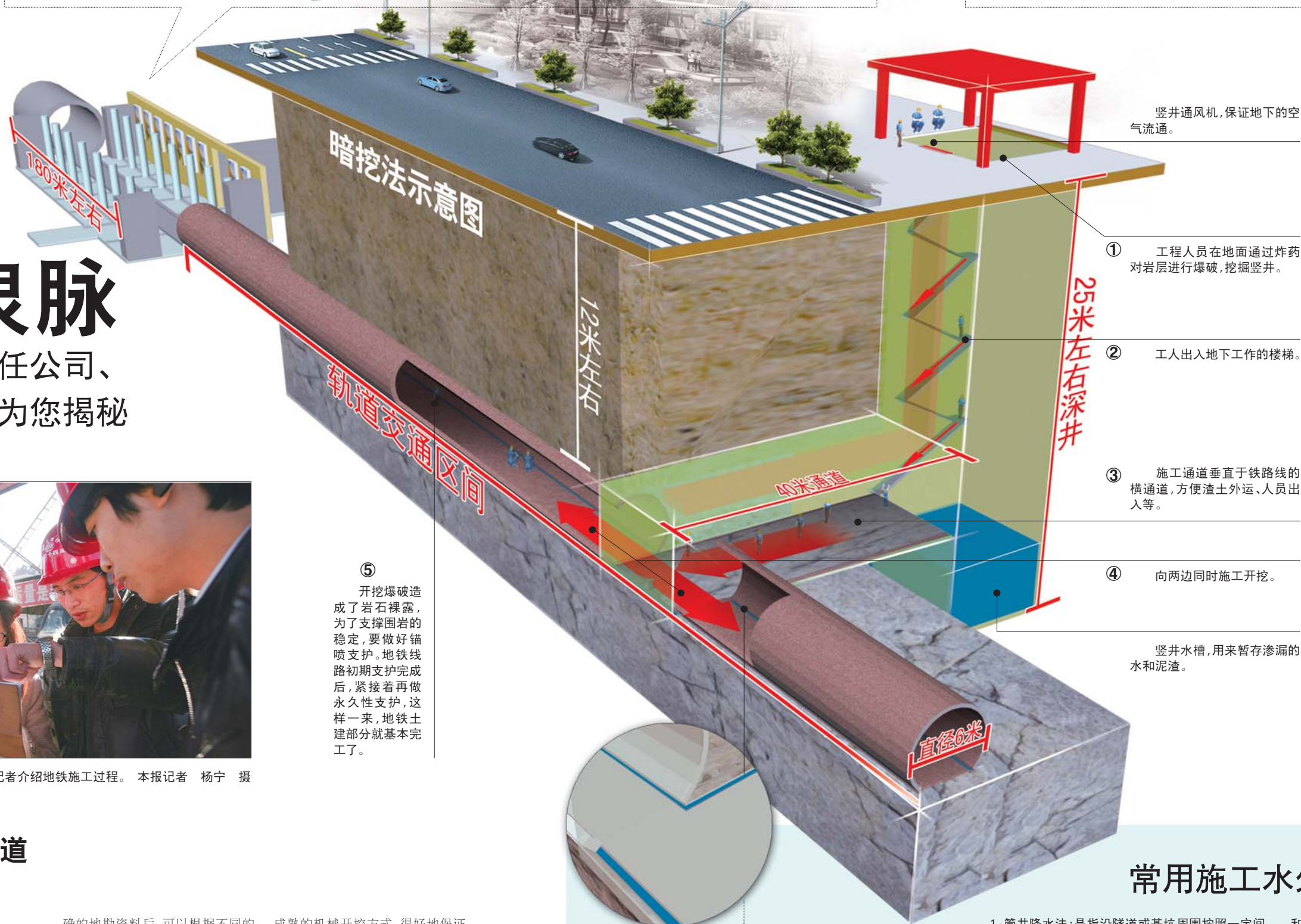
明挖法建造地铁车站后的效果图。

盾构法

盾构机是一种用于软土隧道暗挖施工,具有金属外壳,壳内装有整机及辅助设备,在其掩护下进行土体开挖、渣土排运、整机推进和管片安装等作业,使隧道一次成型的机械。
盾构是一种隧道掘进专用工程机械,现代盾构集机、电、液、传感、信息技术于一体,具有开挖切削土体、输送土渣、拼装隧道衬砌、测量导向纠偏等功能。



①刀盘——切割土和岩石 ②土仓——盛放挖掘的土和碎石
③千斤顶——支撑作用 ④螺旋输送机——将挖掘出来的土渣和碎石运输出去 ⑤管片——形成一层隔水固定的隧道



在施工过程中,岩石会有地下水渗出,为了保证施工环境,在隧道两边各挖一条水沟,水通过水沟流入竖井水槽,然后再由工人排到外面。

制图:视觉记者 罗强

常用施工水处理方法

1、管井降水法:是指沿隧道或基坑周围按照一定间距布置降水井,经过同时抽水,将地下水降低到结构底面以下的降水方法。
2、辐射井降水法:是为了解决城市复杂地区,尤其是楼房密集区和道路交通繁忙地段的工程降水问题而采用的一种新的降水工艺。
3、明水排水法:是指在隧道内设置排水明沟或盲管

和集水井,使地下水沿明沟或盲管流入集水井中,然后用水泵将水抽出隧道之外。
4、降水回灌法:根据各段地下水储量,从地面或导洞内做不同口径的越流自渗砂井,并在其间打凿抽水井和适当部位打深层回灌井。
5、旋喷桩堵水法:在护坡桩完成后,再在护坡桩之间的不连续部分补插旋喷桩,以求封堵地下水。

>>施工工法

明挖法盾构法等
都有可能用到

地下水的处理至关重要

“在地铁埋深较浅,比如地铁站台等地方,就适合采用明挖法。”张建祥说,明挖工程就和一般民用高层建筑修建地下室一样,在做好周边围护结构的情况下开挖基坑,重点是围护结构的止水措施。这些工程措施已经非常成熟,国内有很高的施工水平,完全可以做到地铁施工时对泉脉不造成影响。

为了解决在地下水丰富地段的施工问题,张建祥介绍了暗挖隧道施工中一种先进的工法——隧道全断面掘进机机械施工,这种施工技术进度快,而且无噪音、无振动公害,对地面交通及沿线建筑物、地下管线和居民生活等影响很小,适合泉城的地质特点。

此外,戴尊勇介绍,盾构法也是一种常用的施工工法。盾构用于软土隧道暗挖施工,现代盾构集机、电、液、传感、信息技术于一体,具有开挖切削土体、输送土渣、拼装隧道衬砌、测量导向纠偏等功能。在软弱地层中采用泥水式、土压平衡式盾构,使之可以在泉脉丰富的地段进行施工。

“施工中,地下水的处理是至关重要的环节,尤其是济南这种泉水丰富的水文地质。”戴尊勇说,在多年的地铁建设实践中,他们对于地下水的处理使用了堵水法等多种方法,以局部注浆堵水为例,施工过程中遇到含水地层后,可以临时打小导管超前注浆封堵地下水。“在具体施工时,我们会避开泉脉走向,施工时即便遇到了泉群或地下水丰富的地段,我们也完全有能力采取措施避免破坏。”

地铁建成后,地下水会不会有流向地铁线路的风险?对此,张建祥表示,在地铁工程完成运营后,都会按照相应的国家规范,采用全包围防水模式,保证地下水安全。“在结构的外面都有专门的防水措施,地下水的流失很小,完全可以控制在允许范围之内。”张建祥说,这样一来,就不会发生地下水长期流失,不会对环境造成不好的影响。

创维六连冠 2011年再次领跑中国彩电行业

国美电器贺创维六连冠

3月30日晚五点-九点
创维电视内购品牌之夜

聚焦3月30日晚
创维电视
专场内购会

32寸LED
仅需1899元 (限量)

3D LED电视节能补贴大派送

热线电话: 88017115

根据权威数据调查机构北京奥维咨询(AVC)公布的推总数据显示:2011年1月至12月,创维(skyworth)整体彩电零售量、创维液晶彩电零售量和创维偏光式3D彩电零售量市场占有率均名列前茅,三项指标分别为15.1%、16.7%和38.6%。这是创维继在2010年连续五年领跑中国彩电行业销售总量和液晶电视销售额名列前茅,再度夺取领先地位,并在3D电视领域以市场占有率的绝对优势,稳居行业领军品牌地位。

优化产品结构

近年来,得益于全面贯彻落实加强和改善宏观调控的各项政策措施,我国国民经济保持平稳较快发展,在彩电行业表现尤其明显。液晶电视占据了行业主导地位,3D电视迈入高速普及阶段。创维坚持贯彻“彻底的产品主义”,不断优化产品组合与结构,大力开发高端及高附加值产品,持续增强核心产业竞争力。彩电技术发展的每一个关键时期,创维都走在行业的前列,六年来彩电销售总量和液晶电视销售量持续增长保持领先。

2011年,国内彩电市场陷入低迷。创维作为彩电业领军巨头,在新兴的3D电视领域表现尤为突出,主推的酷开智能3D、云电视等中高端产品均标配3D功能,以“不闪的3D”强大的产品优势,迅速统领市场,交出了行业最优异的业绩。据创维数码2月9日公告显示,截至2011年12月31日的12个月,创维彩电事业部在中国大陆液晶电视市场的销售量及销售额占有率处于领先地位。2011年12月,创维彩电事业部在中国大陆液晶电视市场销售量及销售额的占有率名列前茅。

逆市保持增长势头

当前,正是产业转型升级的关键阶段与国际经济形势的敏感时期,彩电业面临前所未有的挑战。由于2012年春节较去年提早3周,农历新年出现在1月份,对家电行业带来较大的影响。1月份,国内电视机总销量减少26%,销售总下降25%。而创维无论是国内市场还是海外市场,在逆市中仍然保持着与往年同比增长的强劲势头。

据相关数据显示,2012年1月创维彩电事业部销售平板电视机66.68万台,虽然受春节期间提前影响,比去年同期减少24%,但在2011年4月至2012年1月的10个月里,创维的平板电视机销售量还是取得了10%的同比增长。创维电视机销售总量比去年同期增加8%,销售总额比去年同期增加13%。其中,创维液晶电视在产品结构中占比持续提升,2012年1月份LED液晶电视机销量为43.54万台,同比增长55%,约占平板电视机销售量的65%,而去年1月约占32%。2012年1月创维3D电视机销售量约占平板电视机销售量的38%,继2011年12月持平。

创维自2011年迎来的在全球市场拓展自有品牌电视业务元年以来,海外事业部得到快速稳健地发展,2012年依然保持快速增长。1月份,创维在海外销售平板电视机17.85万台,同比增长133%。其中LED液晶电视机销量16.35万台,同比增长281%。