

城市管理建设打开新篇章

# 昆明进入“2000坐标系”时代

4月20日起,昆明市正式启用“昆明2000相对独立的平面坐标系”(以下简称“昆明2000坐标系”)。作为昆明市唯一合法的相对独立平面坐标系,“昆明2000坐标系”与“2000国家大地坐标系”有着严密转换关系,两者可通过技术支撑单位(昆明市测绘研究院)自主设计研发的3种测绘成果数据转换软件进行高精度转换,保持两套坐标系的紧密联系和融合统一,可快速达到国家与地方空间数据资源的高效共享,充分挖掘地理信息数据的价值,推动区域经济社会跨越式发展。

“昆明2000坐标系”启用后,对昆明市经济社会发展、生态文明建设等工作具有重要的意义。“不仅保证地理信息资源的完整性和一致性,真正实现国土空间规划‘一张图’,城市管理‘一个平台’,还能推动昆明市自然资源的高效整合和统一管理,促进昆明市地理信息资源的共享,提高行政审批效率。”在4月27日召开的新闻发布会上,昆明市自然资源和规划局有关负责人表示,坐标系启用后还将进一步深化“放管服”改革,优化营商环境,推进“多规合一”“联合测绘”,为昆明市经济建设提供强有力、统一高效的基准框架支撑。

## “昆明2000坐标系”从何而来

根据《中华人民共和国测绘法》有关规定,经国务院批准,我国自2008年7月1日起正式启用“2000国家大地坐标系”,过渡期为8年至10年。2017年3月,原国土资源部、国家测绘地理信息局联合发文明确2018年7月1日起全面使用“2000国家大地坐标系”。2018年12月,自然资源部发布“自然资源部关于停止提供1954年北京坐标系和1980西安坐标系”的公告,按照全面推行使用“2000国家大地坐标系”的要求,决定自2019年1月1日起,全面停止向社会提供“1954年北京坐标系”和“1980西安坐标系”成果。

作为新一代国家大地坐标系,“2000国家大地坐标系”具有三维、地心、高精度、动态等特点,是我国现代化测绘基准体系建设的重要组成部分。全面推广使用“2000国家大地坐标系”,对于经济建设、国防建设、社会发展和科学研究等具有十分重要的意义,能够更好地满足高精度、快速的空间定位技术在各领域的应用需求,有利于保证地理信息资源的完整性和一致性,促进地理信息资源共享。

一直以来,昆明市使用的两套地方坐标系包括“1987年昆明坐标系”以及“2004昆明坐标系”,前者是原市规划局在上世纪80年代建设,后者为原国土局在2004年建设,都是与“1954北京坐标系”和“1980西安坐标系”相联系的地方坐标系。随着昆明市城市建设的迅猛发展,测绘技术的不断进步以及“2000国家坐标系”的正式启用,对现有两套地方坐标系进行整合,升级改造

建设成为与“2000国家大地坐标系”相联系的、法定且唯一的地方坐标系势在必行。

## “昆明2000坐标系”指向何处

为统筹做好昆明测绘基准体系建设的各项工作,昆明市政府成立了以分管副市长为组长;分管副秘书长、市自然资源和规划局主要领导为副组长;市自然资源和规划局、财政局、住建局、工信局分管领导为成员的昆明市现代测绘基准体系建设工作领导小组,领导小组下设办公室在市自然资源和规划局,并安排市自然资源和规划局全面负责启用“昆明2000坐标系”具体工作。

2019年以来,昆明市自然资源和规划局先后从组织、技术、数据转换、应急等方面积极推进昆明市建设与“国家2000坐标系”相联系的地方坐标系建设的各项工作。本着“能利用的全利用、可转换的均转换、能整合的全纳入整合”的原则,昆明市自然资源和规划局吸取多方经验,取长补短,对两套地方坐标系进行了全面整合、改造,建立了有平面、高程和重力控制网的高精度三维框架网及基本网的现代测绘基准体系,即与“国家2000

大地坐标系”严密转换关系的全市统一的地方坐标系——“昆明2000坐标系”。

“昆明2000坐标系”通过“一张网”控制,建立了性能稳定、功能齐全、现势性强的昆明市现代测绘基准,成为顺应国家基础测绘发展趋势、落实测绘地理信息“十四五”规划、提升测绘地理信息保障服务能力的重要成果之一。在昆明市现代测绘基准完成一期建设的基础上,昆明市自然资源和规划局还将在今年开展控制网加密、水准加密以及卫星定位系统综合服务系统二期建设,2022年将开展三期建设,即完成全市域范围的大地水准面精化工作。届时,“昆明2000坐标系”将真正实现精确、立体的全方位定位服务。

该体系的建立和启用,将彻底结束多年来昆明市地方基准不统一的

现状,在实

现与国家基准并轨统一的基础上,按照“统一标准、高效服务、成果共享”的原则,昆明市自然资源和规划局将根据职能,围绕自然资源领域“两统一”职责,以启用“昆明2000坐标系”为契机,实现对测绘项目的动态管理,对测绘成果实现即时跟踪管理,确保数据成果质量,为昆明市自然资源管理、自然资源动态监测、国土空间规划、工程建设审批制度改

革以及“多规合一”“多审合一”“联合测绘”等

提供高效可靠、安全统一的地理框架基础。同时,在测绘地理信息领域推进“放管服”改革,推动测绘成果共享应用,真正实现部门间成果共享互认,避免重复测绘,有效激发测绘市场活力,优化营商环境,有力助推昆明市经济社会发展。



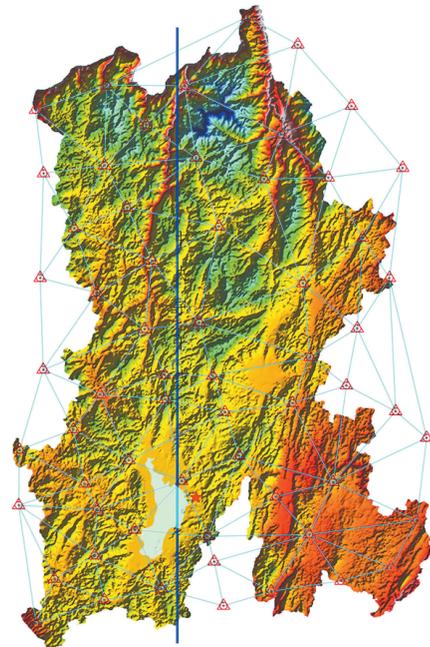
外业质量检查



昆明市大地坐标原点标志



昆明市连续运行基准站



昆明2000坐标系基本网(C级网)示意图

## “昆明2000坐标系”解读

### 包含哪些内容

作为昆明市现代测绘基准体系的重要组成部分,“昆明2000坐标系”是昆明市重要的空间基础设施,具有高精度、动态、实用等特点,实现了昆明市地理空间基准由二维到三维、由低精度到高精度的转化。

在建设过程中,昆明建立形成了与云南省综合卫星定位服务系统互联互通和唯一合法的昆明市卫星定位综合服务系统;建设形成了平面成果、水准成果、重力成果,“昆明2000坐标系”建立计算成果及与现有坐标系转换等系列成果。

其中,昆明市卫星定位综合服务系统(以下简称KMCORS)是昆明市现代测绘基准体系建设的一项重要内容,本着“尊重历史、资源共享、节约资金”的原则,昆明市自然资源和规划局整合了原市国土局14个CORS基准站和原规划局11个CORS基准站,对2个控制中心进行了整合,同时经省自然资源厅批准,利用了昆明市行政区域范围外曲靖、玉溪、红河、楚雄13个CORS基准站点和1个国家CORS基准站,建立了KMCORS统一的基准站、控制中心和服务平台。建成后的KMCORS全部站点均接入云南省卫星定位综合服务系统,共享云南省的CORS数据,实现与云南CORS数据、控制中心的互联互通、数据共享,是云南省卫星定位综合服务系统在昆明地区唯一的CORS基准站网。经试运行,KMCORS测试精度可靠,形成了基于“2000国家大地坐标系”的现代昆明空间坐标框架,实现了昆明市卫星导航定位一站式服

务。可在昆明市全域范围内提供多种精度、多种模式的导航和定位服务,为全市基础测绘、自然资源管理、城市规划建设、环境预报及防灾减灾、交通、水利、电力等研究应用提供高精度、实时的测绘服务,满足昆明市经济社会发展对卫星定位综合服务的需求。2020年11月,昆明市卫星定位综合服务系统整合项目已经过专家验收。

与此同时,基于“2000国家大地坐标系”椭球的基本参数,“昆明2000坐标系”以长度变形不超过2.5厘米每公里的有效覆盖范围最大化为原则,综合利用昆明市现有成果数据,采用椭球膨胀法建立确定了一条中央子午线和5个投影面,全面满足昆明市高差起伏大,地形变化复杂的区域特点,可为全市2.1万平方公里范围内提供高精度坐标控制服务。目前,昆明市现代测绘基准建设(一期)项目已完成,形成了“昆明2000坐标系”建立计算、二等水准、一等重力、平面控制、坐标转换计算共5类成果。在建设“昆明2000坐标系”时,还充分利用昆明市的现有测绘资源,对“1987年昆明坐标系”的各类控制成果、2004昆明坐标系GPS C级网的控制点进行了实地踏勘,对地面水平位移、沉降和破坏损毁的点进行了优化,经过反复对算、解算、校算,建立了“昆明2000坐标系”与“1987昆明坐标系”“2004昆明坐标系”的转换关系。2020年12月,昆明市现代测绘基准建设(一期)经云南省测绘产品检测站检验检测,成果质量判定为“批合格”。

### 技术更先进 运行更稳定

昆明市作为省会城市,在现代测绘基准体系建设方面与全国大多数城市相比,虽然建设时间略有滞后,但“昆明2000坐标系”的建设,充分利用了现行地方坐标系的丰富成果,以及前沿测绘技术和创新设计,形成的成果更加完善、更加先进,也更符合昆明市经济社会发展需求。

昆明市属于高原城市,地势起伏较大,呈现低纬度、高海拔、高落差的地形特点,同时城镇建设分布较散。以上特点加大了“昆明2000坐标系”的建立难度,对相关技术也提出了更高要求。为此,昆明市自然资源和规划局多次组织专家咨询、论证,攻坚克难,采用数字高程模型和城镇所在地加权的方式对坐标系中央子午线、投影面进行优化设计和计算,最终建立了有1条中央子午线和5个投影面的“昆明2000坐标系”,覆盖昆明市100%乡镇级政府所在地和昆明近80%的市域面积。用最少的投影面解决了昆明市近3500米落差的地方坐标系多投影面选择困难问题。

同时,引入了国家陆态网CORS站,以及周边相邻州市CORS站,作为维持坐标系构架的基准之一,加上昆明市卫星定位综合服务,保证“昆明2000坐标系”的运行维护更加稳定。

### 起算数据精度高

“昆明2000坐标系”平面基准的起算数据率先采用了2019年“国家现代测绘基

### 有何亮点

准建设”项目成果及“全国卫星导航定位基准站网平差”项目成果,同时,昆明也是首个在高原地区使用2016年“国家现代测绘基准数据处理国家高程控制网平差项目成果”作为起算数据的省会城市。“昆明2000坐标系”建立了一等重力基准,是云南省唯一的一个地方坐标系涵盖了重力基准的城市,使用的重力起算数据是在国家重力基准点上最新测量的绝对重力值数据,为高原地区似大地水准面精化提供了重力保障。以上国家级成果的使用有力保证了“昆明2000坐标系”的高精度成果。

### 成果高精度、高效率、多格式

技术支撑单位自主设计研发的3种测绘成果数据转换软件,转换精度高、支持格式全,有效解决了昆明市现有测绘成果数据向“昆明2000坐标系”转换的问题,保证了现有测绘地理信息成果的继续使用。同时,采用当前最先进的硬件设备进行外业观测和内业数据处理,成果质量远优于国家及行业的精度要求,并一次性通过了云南省测绘产品检测站的检验。大大提高了“昆明2000坐标系”启用后的测绘成果转换服务效率。

### 设置大地坐标原点标志

“昆明2000坐标系”在盘龙区羊街小井田村设置了昆明市大地坐标原点标志,为市民提供了对昆明市现代测绘基准直观认知的场所,丰富了测绘地理信息科普的内容。

### 如何推广使用

#### 设置过渡期无缝衔接

“昆明2000坐标系”启用后,将设置1年过渡期,对市、县级原有地方坐标系成果和历史数据,分批逐步向“昆明2000坐标系”转换。过渡期内,新建的项目审批将全面使用新坐标系。过渡期内,针对所有符合要求的成果数据转换不收取任何费用。昆明县(区)办理已有成果数据转换流程与各委办局数据转换流程相同,数据转换不收取任何费用。

对于在建项目,过渡期内采用“老项目老坐标系,新项目新坐标系”的方法进行过渡。在2021年4月20日之前审批的在建项目,依然使用原有地方坐标系,成果需要进行坐标转换至“昆明2000坐标系”;2021年4月20日之后审批的新建项目,应使用新坐标系建设。

#### 明确成果数据转换的工作流程

首先,用户单位向市测绘管理中心综合服务窗口提出申请,市测绘管理中心受理后进行技术初审,通过初审后,由市测绘管理中心提交市自然资源和规划局测绘与地理

信息管理处审核;其次,通过审核后,由市测绘管理中心将成果交由市测绘研究院进行成果坐标转换,市测绘研究院在完成转换后向市测绘管理中心提交转换报告及成果;最后,市测绘管理中心通知用户领取成果并向市自然资源和规划局测绘与地理信息管理处报审。

#### 开展成果转换相关技术培训

为保障“昆明2000坐标系”的顺利使用,昆明市自然资源和规划局现编制了《昆明2000坐标系推广使用技术细则》和《昆明2000坐标系转换技术要求》,同时开发成果数据转换软件,制定转换方案,设立了3个坐标转换服务窗口,过渡期内免费提供数据转换服务,并计划在5月份对新坐标系的使用开展相关技术培训,具体时间会另行通知。

启用“昆明2000坐标系”后,相关单位可根据需要,向市自然资源和规划局申请现有测绘成果转换为“昆明2000坐标系”,具体办理流程详见《昆明2000坐标系成果转换实施方案》。(昆明市自然资源和规划局供稿)

