

坐标转换法在水利工程测量工程中的应用

李宁

河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司 河北 石家庄 050081

[摘要]在工程建设前期,精准快捷的测量方法和测量结果不仅能对工程的质量有基本的保障,同时快捷方便的测量方法也能极大的减少测量工作人员的工作量。而坐标转换法作为水利工程中一种常用的测量方式,在整个测量工作中起到了重要作用。

[关键词]坐标转换法;水利工程;测量工程;应用

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2021.10.232

1 坐标转换

坐标转换是空间实体的位置描述,是从一种坐标系变换到另一种坐标系的过程。通过建立两个坐标系之间一一对应关系来实现。是各种比例尺地图测量和编绘中建立地图数学基础必不可少的步骤。两个及以上的坐标转换时由极坐标相对参照确定维数空间。目前国内常见的坐标转换有以下几种:

1.1 大地坐标(BLH)对平面直角坐标(XYZ)

常规的转换应先确定转换参数,即椭球参数、分带标准(3度,6度)和中央子午线的经度。椭球参数就是指平面直角坐标系采用什么样的椭球基准,对应有不同的长短轴及扁率。画到直角坐标系可以写为 $(x+z*\cos\theta, y+z*\sin\theta)$, a, θ 为参数。

1.2 北京54全国80及WGS84坐标系的相互转换

一种国际上采用的地心坐标系。坐标原点为地球质心,其地心空间直角坐标系的Z轴指向BIH(国际时间)1984.0定义的协议地球极(CTP)方向,X轴指向BIH1984.0的零子午面和CTP赤道的交点,Y轴与Z轴、X轴垂直构成右手坐标系,称为1984年世界大地坐标系。

1.3 任意两空间坐标系的转换

由于测量坐标系和施工坐标系采用不同的标准,要进行精确转换,必须知道至少3个重合点。

1.4 在经纬度和UTM坐标之间进行转换

十进制坐标可通过一个六分仪和一个计时计确定,与此不同的是,必须通过计算才能确定UTM坐标。

2 工程测量概述

工程项目建设中包括勘测、设计、施工和竣工管理过程中的所有测量工作均属于工程测量,工程测量是工程项目建设的基础性环节,为工程建设提供所必需的图纸和数据支撑。水利工程建设形式多样,在项目施工开始前,建设单位需向施工单位提供工程控制点的平面坐标,设计部门则必须根据工程控制点平面坐标绘制施工设计图纸,在水利工程涉及堤防边坡、大坝、基坑等工程时,必须先进行轴线上点位的测量,并根据轴线上点位的角度和距离推算出细微部分的坐标,在施工过程中,还必须结合水利工程的尺寸点位和轴线情况,将平面坐标转换为施工坐标,既简化了上述过程,又解决了单一坐标结论的缺陷与不足。

3 坐标转换法在水利工程中的运用

在工程测量中,将坐标测量法巧妙的转换,将控制点位的平面坐标系转换为更为详细的施工坐标系,在保证各个点位相对关系不变的前提下,将整个测量过程直观的反映出来,将测量中的复杂问题简单化,同时,通过坐标转换的方法,测量人员的工作量也得到了相应的减少,在测量中只需要依照施工图纸中各个点位的桩号和尺寸的标记,就能更加准确的去完成工程建设中的测量项目。下面对两个典型的测量方式进行分析:

3.1 工程边坡测量方法

在进行边坡测量的工程中,堤防、渠道以及大坝都是需要对其边坡的放出开挖边线和填筑边线进行相关测量,同时对未挖、欠挖、超挖的部分进行相关信息的掌握,随着坡度的改变,工程的边坡点位和轴线之间的距离也会随之变化,同时在边坡测量工程中,施工的操作方法掌握起来也很困难,因此,在整个测量过程中,探索出一种更加方便,简易的测量方法也会极大的减少测量人员的工程量,同时缩短测量过程的时间。在进行水利工程的边坡测量时,可以以相对应的边坡坡肩的方向为X轴,同时X轴的边坡起点就是坐标系的坐标原点,在顺坡的方向为Y轴建立一个施工坐标系。再通过平面坐标定出坐标原点为A(0,0),顺着X轴的方向边坡终点坐标是B(0,b)。在施工坐标系的基础上对坡面的工程进行测量,通过一系列的相关计算,就可显示出桩号,相对距离以及测量点的坡面高度,通过对测量点的坡度高程和实际高度情况相比较,来探讨设计要求是否被实现。

3.2 渠道工程的测量方法

通过坐标转换的方法,将渠道路线桩号融入坐标系中,在各个点位相对位置不变的情况下,就可以直观的将测量数据反映出来。测量人员只需要依照设计图纸上的各个点位的桩号和相对的距离尺寸的标识,快速且准确的完成各项测量项目,大大减少了测量人员的工作量。在渠道的工程建设中,因为拐角点比较多,建立一个统一的施工坐标系相对比较困难,因此就可运用相邻的各个拐角点分别来建立施工坐标系,坐标系建立时将拐点J1设为坐标系原点,将相邻拐点J2设为施工坐标系的方向,在测放过程中,将测站控制点和后视控制点全部输入到通过坐标系换算的施工坐标中,在测量的时候,全站仪显示N值,即所测点到J1的距离,它的桩号通过J1桩号以及J1、J2曲线要素结合推算出来,E值就是测点与J1的距离,在结合曲线要素推算出明渠中心线之间的距离,Z值代表测点的实际高度,在测放时,将断面的N值计算出来,将棱镜前后移动,对N值进行测定,再将棱镜左右移动,测得桩号的横断面。这是讲E值定位0,在通过棱镜的移动测各点的N值和Z值,如此获得入到纵断面。在对开口进行测放时,根据设计图纸的边坡、设计高度及高程、宽度的要求,根据Z值将E值推算出来,在此基础上与实际测量的E值相结合,找出开口所在地。

4 结束语

坐标转换法可以准确的实现平面坐标和施工坐标之间的转换,并利用设计图清晰的描绘出测量过程,大大减少人工测量工程的工作量,提高测量的精准度,使施工流程更加简化,保证施工质量,既能为水利工程测量提供便捷,也能保证水利工程建设经济效益与社会效益的顺利发挥。

参考文献

- [1] 贾红斌. 协议工程测量的重要性及水利测量技术要点[J]. 现代物业: 中旬刊, 2021(4): 37-37.
- [2] 李英芳. 工程测量中的坐标转换的相关问题[J]. 住宅与房地产, 2018, 0(8X): 218-218.