

# 全站仪结合Excel进行断面测量的一种方法

何宽<sup>①</sup> 王海波<sup>②</sup> 李少云<sup>②</sup>

(①黄河水利职业技术学院测绘工程系 ②黄河勘测规划设计有限公司测绘信息工程院)

**摘要** 本文通过全站仪可以同时进行平面和高程测量的特点,结合Excel办公软件,介绍了一种内、外业一体化的断面测量方法,这种方法具有灵活简便、劳动强度小、效率高的特点,特别适合高差变化大的地区。

**关键词** 施工坐标系 数据采集 内业处理

在线路断面的测量中,尤其是在高差陡变频繁的地区,传统的测量方法使外业与内业工作繁琐且效率低下。本文通过全站仪可以同时进行平面和高程测量的特点,结合Excel办公软件,介绍一种进行内外业一体化的断面测量方法。这种方法具有灵活简便、劳动强度小、效率高的特点,特别适合高差变化大的地区。

## 1 工作原理

以线路零里程为原点,以线路中心线为X轴(向高里程方向为正方向),以线路中心线垂直方向为Y轴(向右为正方向),这样可以使线路中心线左侧X恒为负值,右侧Y恒为正值),建立施工坐标系。已知在这个施工坐标系里某点的坐标(X、Y、Z),X值表示该点在线路上的里程值;Y值表示该点到线路中心线的垂直距离,负值说明在中心线左侧,正值在中心线右侧;Z值表示该点的高程值。可知在这个施工坐标系里的任意点的坐标都满足了点测断面的所有元素,只要测得各断面点在这个施工坐标系里X、Y、Z值,就可以得到测算断面的所有数据。

## 2 外业数据采集

测量坐标系(设定原设计坐标系为测量坐标系)里的设计坐标、里程都是已知的,根据设计坐标、里程可以求出其在施工坐标系里的坐标,从而可以知道两个坐标系的转换关系,通过平移、旋转可以很容易求出测量坐标系里的各点在施工坐标系里相对应的坐标值。如图1、表1所示。图1中A、B为线路中心上的主要里程点,在线路定线时已在实地定出;C、D为首级控制点;a、b、c、d、e、f为断面点。利用全站仪具有可以同时进行平面、高程测量和自动记录、存储功能的特点,进行野外数据采集。在全站仪里建立文件,输入A、B、C、D在施工坐标系里的坐标和高程。根据工程情况,可以在A、B、C、D上任意设站,与数字化测图采集细部点方法一样,可以依次测出断面点a、b、c、d、e、f各点在施工坐标系里的三维坐标。

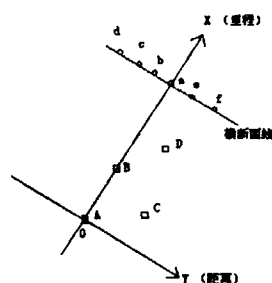


图1

点名	里程	测量坐标系			施工坐标系		
		X	Y	Z	X	Y	Z
A	0+000	42576.400	26784.873	26.332	0.000	0.000	26.332
B	0+200	42764.906	26851.698	28.426	200.000	0.000	28.426

表1

若设计线路中心线是折线,如图2所示情况,则先以E(桩号0+000)点为原点,以EF方向为X轴建立施工坐标系1;再以F(桩号0+700)点为起点(起点X坐标值为700),FG方向为X轴建立施工坐标系2。这样分段建立施工坐标系可以使两个施工坐标系里测算断面的所有数据连续。外业测量时,在施工坐标系1里测至F所在断面后,将测站移至施工坐标系2继续测量即可。不过,各点在测量坐标系里的坐标与施工坐标系里对应坐标进行转换时,要分段进行。

## 3 内业数据处理

外业数据采集完成后,要进行内业数据处理,数据要按照一定的格式提交给线路设计人员。表2是市设计院要求的以电子表格形式提供的一种数据格式。

	A	B	C	D	E
1	0+0		25.89		
2		-25.0	26.46		
3		25.0	27.88		
4	0+20		25.56		

表2

其中0+0、0+20表示线路中桩里程;25.89、25.56分别表示其中桩高程;-25.0、26.46、25.0、27.88分别表示在线路中心线左、右侧断面点到相应中桩的垂直距离和高程。

为了野外操作的方便、快捷,在数据采集时,本方法可只对中桩上的断面点进行编码。以某条道路断面为例,用Excel电子表格打开全站仪采集的部分数据,格式如表3(为了方便理解,在Excel表格里第一行加了注释)。

	A	B	C	D	E	F
1	点号	X	Y	Z	代码	
2	100	0.016	0.012	25.894	K	
3	101	0.123	-35.046	25.843		
4	102	0.102	5.543	27.236		
5	103	0.202	35.023	25.883		
6	104	20.048	0.048	25.892	K	
7	105	39.923	-0.024	25.911	K	
8	106	39.945	-35.049	25.829		
9	107	40.146	35.033	25.983		

表3

野外数据采集时,不可能采集的断面点都正好在断面线上,故X值不能恰好等于里程。通过实际测的里程与理论里程的偏差,也可以做为衡量采集数据可靠性的一种方法。

分别在F2、G2、H2单元格里输入公式“=IF(E2="K","0+"&INT(B2+0.5),"")”、“=IF(E2="K","",C2)”、“=D2”,下拉,并设好G、H列单元格保留小数点后的位数,可以得到表4,然后复制F、G、H列,用选择性粘贴里“数值”将其粘贴到新建的电子表格里,稍做整理,就可以得到表4形式的断面数据格式。

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	序号	X	Y	Z	代码	里程	距离	高程
2	100	0.016	0.012	25.894	K	0+0	-25.0	25.89
3	101	0.123	-35.046	25.843			35.0	25.84
4	102	0.102	5.543	27.236			5.5	27.24
5	103	0.202	35.023	25.883			35.0	25.88
6	104	20.048	0.048	25.892	K	0+20	-25.0	25.89
7	105	39.923	-0.024	25.911	K	0+40	-35.0	25.91
8	106	39.945	-35.049	25.829			35.0	25.83
9	107	40.146	35.033	25.983			35.0	25.98

表4

## 4 结语

通过在许多工程中对这种断面测量方法的应用,有如下几点体会:

(1) 测站根据全站仪里显示的X、Y值,可以方便、迅速地对跑尺人进行实时指挥(调整其中桩的跑尺点准确到位,控制住两边断面点都在断面线上以及两边横断不超出其测量范围),使外业测量的效率、精度都大大提高。测站若设在线路中心线上,则可以更直观、迅速地对跑尺点进行控制。

(2) 进行野外数据采集时,设站简便、灵活,在一个测站上,就可以同时测出很多条断面。测站有效控制的测量范围大、距离远,特别在高差变化大的地区更体现其优越性。

(3) 利用全站仪可以自动记录、存储的功能,可以使内业的数据处理自动化。利用全站仪采集的数据格式,用电子表格进行数据处理,可以很容易满足对不同设计数据格式的需要。(转126页)

的选择到决策的执行过程、结果状况等都要广泛吸收公众参与。还可以利用网络主导舆论导向,有效消除公众非理性民主、情绪式民主带来的消极后果。

### 3.2 加强网络应用管理

由于网络应用过程表现出来的无边界性、渗透性、隐匿性、失控性,网民因屏蔽了其社会身份后其网络意识和行为发生了一定的变异,法律和道德的约束力极大弱化,网络信息发布和传播在一定程度上也失去了控制。因此一些掩盖事实真相、丑化、诽谤、攻击政府的谣言也大行其道,必然损害民主的健康发展。所以有必要采取法律和行政手段,加强对网络的管理。

### 3.3 建立网络法治秩序

民主和自由都存在来自于自身的悖论,民主和自由的实现不可避免地要以对自由和民主的某种限定为条件,因而民主和自由不可能无限发展,只能是有限的、相对的。将这样一种关于自由和民主的价值理念内化为网络应用道德的基本要求,增强网络的道德约束,强化网民行为的责任意识,以防止和抑制网络的负面甚至破坏性效应。

同时,加快网络立法,构建网络法律体系。网络形成的空间是一个与物理空间不相同的新空间,原有的法律规则在网络空间完全不适用,在原有的法律法规基础上,针对网络空间的特点完善法律体系,十分必要。我国先后颁布了《中华人民共和国计算机信息网络国际联

网管理暂行规定》、《计算机信息网络国际联网安全保护管理办法》、《计算机病毒防治管理办法》等法规,为我国网络立法奠定了基础。但总体来说,我国目前并没有规制互联网的统一定律。因此必须加快网络立法进程,构建互联网法治机制,保障互联网安全,保护人民的言论自由和其他权利,促进交易以及信息产业的健康发展,有效打击计算机犯罪,保证网络民主的健康发展,为促进民主发展创造条件和途径。

### 参考文献

- [1] 中国互联网络信息中心(CNNIC)  
Http://www.cnnic.cn/html/Dir/2007/07/17/4722.htm
  - [2] 宋迎法,刘新全.电子民主:网络时代的民主新形式[J].江海学刊,2004,(6):84
  - [3] 张枚,张云等.胡锦涛温家宝上网网络成熟拓宽民主新渠道[N].新华社,2004,(3):12
  - [4] [德]迈克尔·德图佐斯.未来的社会[M],上海译文出版社,1998
  - [5] [美]乔·萨托利.民主新论[M],东方出版社,1998,315
  - [6] [美]斯东.苏格拉底的审判[M],三联书店,1998,10
- 作者简介 王振州(1981-),西安建筑科技大学人文学院硕士研究生,研究方向建筑哲学与工程哲学 (收稿日期:2008·05·14)

(接97页)杆下接头的内安装面,应用手扶助外安装面,谨防挤压伤害。

(5) 设备就位,去除吊绳应注意下方人员及设备,谨防伤害。

(6) 加强安全教育,遵守吊装安全操作规程,做好施工工序的危害识别,抓好风险防范控制措施的落实。

## 6 附件的安装调整

### 6.1 危害分析

游梁式抽油机附件的安装,包括转动部件安全防护装置的安装、悬绳器的安装、刹车装置的安装及调整、抽油机主体的调整。存在着高空坠落、重物碰撞、高空落物、曲柄转动伤人、刹车不灵等危害因素,可造成轻伤直至死亡的事故。

### 6.2 防范控制措施

(1) 需要进行高空作业时按高空作业相关规定做好安全防范措施。

(2) 检查调整刹车,确保刹车灵活可靠。

(3) 操作人员统一指挥、听从分配。

(4) 工具的使用注意用力要均匀,避免用力过猛,造成人员伤害。

(5) 加强安全教育,遵守吊装安全操作规程,做好施工工序的危害识别,抓好风险防范控制措施的落实。

## 7 电动机及控制系统的安装

### 7.1 危害分析

电动机及控制系统的安装主要存在着触电、高空坠落、高空落物等危害因素,可造成轻伤直至死亡事故。

### 7.2 防范控制措施

(1) 严格施工作业票制度,按规定办理高空作业票,临时用电

票,按要求做好高空作业、临时用电的相关防范措施,安装人员具备岗位资格证书及电工操作证。按规定做好验电、保护接地工作。

(2) 专人监护,其他人员禁止靠近电源开关,挂好“禁止合闸”和“禁止闲人靠近”、“线路有人作业”标志牌。

(3) 设备接线规范。

(4) 检查敷设电缆的质量,确保没有损伤,电缆应符合使用载荷的需求,埋地深度不小于700mm。

(5) 登高前检查登高设备,确保结实耐用。

(6) 电动机安装注意皮带轮转动伤人。

(7) 启动、停止抽油机要清理周围人员,注意曲柄转动伤人。

(8) 加强安全教育,遵守吊装安全操作规程,做好施工工序的危害识别,抓好风险防范控制措施的落实。

## 8 结语

游梁式抽油机的安装是一项安全隐患多、隐患危害大的施工工程,对其从安装工艺方面进行危害识别从而制定风险控制措施,十分必要。在抽油机的安装工程前期,还应对施工现场的情况进行确认,确保其操作的空间,保证其安装条件,尤其要注意吊车吊臂旋转、移动范围内高压线和作业井架的影响。另外一方面,施工现场应设有各种安全标志,禁止无关人员进入现场。在从事吊装前,还应该先熟悉现场逃生路线,防止情况发生后无处可逃或路线错误,造成不必要的伤害。对于抽油机安装的施工人员,应该熟悉所从事工作的危害,会进行风险防范,按章操作;管理人员也需要按章指挥,对职工不断加强教育,培养职工具备良好的安全意识,只有这样我们才能更加有效的控制事故发生的几率。

作者简介 徐爱兵,油田设备安装工程师,江苏油田试采二厂综合大队工作。(收稿日期:2008·05·05)

(接105页)

### 参考文献

- [1] 孔祥元,郭际明,刘宗泉.大地测量学基础[M].武汉:武汉大学出版社,2001
- [2] 李青岳,陈永奇.工程测量学[M].北京:测绘出版社,1995
- [3] Excel 2000公式和函数应用实例指南[M].北京:电子工业出版社,2000

[4] 胡广东.Excel在水准测量计算中的应用[J].中国资源综合利用,2007,25:42-43

[5] 许明亮,于修文.浅谈Excel在公路测量中的应用[J].黑龙江交通科技,2007,164:70、72

作者简介 何宽,助教,主要从事测绘与地理信息系统的教学与研究工作。

(收稿日期:2008·05·22)