



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112815930 A

(43) 申请公布日 2021.05.18

(21) 申请号 202011643306.0

G01B 7/004 (2006.01)

(22) 申请日 2020.12.30

(71) 申请人 中铁一局集团铁路建设有限公司
地址 712099 陕西省咸阳市秦都区吴家堡
四段路10号

申请人 中铁一局集团有限公司

(72) 发明人 雷威 郭正安 张林 成永锋
彭昭华 董希鹏 刘军辉 李明章
米顺 张帅 张平伟 许强伟
李力 王皓天 冯民选 马元庆

(74) 专利代理机构 西安智邦专利商标代理有限公司 61211

代理人 史晓丽

(51) Int. Cl.

G01C 15/00 (2006.01)

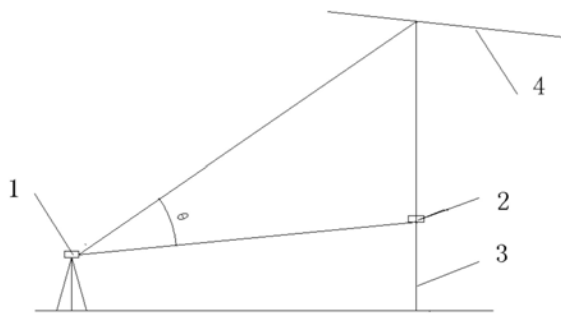
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

高压线三维坐标快速测定方法

(57) 摘要

本发明涉及高压线坐标测量技术,具体涉及一种高压线三维坐标快速测定方法,以解决目前在高压线三维坐标测量中,操作复杂、测量难度大、测量精度低的问题。本发明所采用的技术方案包括以下步骤:1) 将全站仪架设至距离高压线较远位置,要求全站仪目镜竖直旋转能瞄准到高压线;2) 将全站仪设置为免棱镜测量模式;3) 将GPS移动站的支撑杆杆高设定为 H_1 ,并架立支撑杆至高压线某测量点下方,GPS移动站测定该测量点对应的地面坐标及地面高程 H_0 ;4) 将全站仪目镜十字丝对准支撑杆的杆顶位置,使杆顶位置处的高差为0;5) 将全站仪目镜沿竖直方向向上旋转,直至目镜中十字丝对准高压线该测量点,该测量点为高压线上下晃动的最低点。



1. 一种高压线三维坐标快速测定方法,其特征在于,包括以下步骤:

1) 将全站仪(1)架设至距离高压线(4)较远位置,要求全站仪(1)目镜竖直旋转能瞄准到高压线(4);

2) 将全站仪(1)设置为免棱镜测量模式,进入悬高测量;

3) 将GPS移动站(2)的支撑杆(3)杆高设定为 H_1 ,并架立支撑杆(3)至高压线(4)某测量点下方,GPS移动站(2)测定该测量点对应地面坐标的X坐标、Y坐标,及地面高程 H_0 ;

4) 将全站仪(1)目镜十字丝对准支撑杆(3)的杆顶位置,然后点击“测存”,使杆顶位置处的高差为0;

5) 将全站仪(1)目镜沿竖直方向向上旋转,直至目镜中十字丝对准高压线(4)该测量点,记录该测量点显示的高度值 H_2 ;

6) 计算GPS移动站(2)所在位置处高压线(4)的高程 $H=H_0+H_1+H_2$;高压线该测量点的Z坐标为H,其X坐标和Y坐标为步骤3)中测定的地面坐标的X坐标和Y坐标;

7) 将GPS移动站(2)架立至高压线(4)另一测量点下方,重复步骤3)至步骤6),直至完成高压线(4)各测量点的三维坐标测量。

2. 根据权利要求1所述高压线三维坐标快速测定方法,其特征在于:步骤3)中,GPS移动站(2)的杆高 $H_1=1.8\text{m}$ 。

3. 根据权利要求1所述高压线三维坐标快速测定方法,其特征在于:步骤1)中,所述全站仪(1)的高程系统采用1985国家高程基准;所述GPS移动站(2)采用北斗系统,其坐标系采用1954年北京坐标系。

4. 根据权利要求1所述高压线三维坐标快速测定方法,其特征在于:步骤1)中,所述全站仪(1)为徕卡全站仪。

5. 根据权利要求1所述高压线三维坐标快速测定方法,其特征在于:步骤1)中,所述全站仪(1)与高压线(4)的距离为200-1200m。

高压线三维坐标快速测定方法

技术领域

[0001] 本发明涉及高压线坐标测量技术,具体涉及一种高压线三维坐标快速测定方法。

背景技术

[0002] 高压线工程施工中需测得架空高压线距地面高度,一般使用传统光学或电子水准仪进行测量,传统光学或电子水准仪测量地面高程易受现场地形及水准点远近影响,测量人员户外作业时间长,工作强度大,且易出现工作失误。

[0003] 目前根据某些工程项目施工特点,需要获取更为全面的高压线精确走向数据,使地面高程测量更加复杂繁琐,给施工人员带来较大的工作量;并且由于架空高压线在空中会随风摆动,全站仪的棱镜测量模式下还无法观测到高压线,进而增大了施工人员测量数据的难度和测量误差。

发明内容

[0004] 本发明在于解决目前在高压线三维坐标测量中,操作复杂、测量难度大、测量精度低的问题,而提供一种高压线三维坐标快速测定方法。

[0005] 本发明所采用的技术方案为:一种高压线三维坐标快速测定方法,其特殊之处在于,包括以下步骤:

[0006] 1) 将全站仪架设至距离高压线较远位置,要求全站仪目镜竖直旋转能瞄准到高压线;

[0007] 2) 将全站仪设置为免棱镜测量模式,进入悬高测量;

[0008] 3) 将GPS移动站的支撑杆杆高设定为 H_1 ,并架立支撑杆至高压线某测量点下方,GPS移动站测定该测量点对应地面坐标的X坐标、Y坐标,及地面高程 H_0 ;

[0009] 4) 将全站仪目镜十字丝对准支撑杆的杆顶位置,然后点击“测存”,使杆顶位置处的高差为0;

[0010] 5) 将全站仪目镜沿竖直方向向上旋转,直至目镜中十字丝对准高压线该测量点,该测量点为高压线上下晃动的最低点,并记录该测量点显示的高度值 H_2 ;

[0011] 6) 计算GPS移动站所在位置处高压线的高程 $H=H_0+H_1+H_2$;高压线该测量点的Z坐标为H,其X坐标和Y坐标为步骤3)中测定的地面坐标的X坐标和Y坐标;

[0012] 7) 将GPS移动站架立至高压线另一测量点下方,重复步骤3)至步骤6),直至完成高压线各测量点的三维坐标测量,上述各个测量点均为高压线上下晃动的最低点。

[0013] 进一步地,步骤3)中,GPS移动站的杆高 $H_1=1.8\text{m}$ 。

[0014] 进一步地,步骤1)中,所述全站仪的高程系统采用1985国家高程基准;所述GPS移动站采用北斗系统,其坐标系采用1954年北京坐标系。

[0015] 进一步地,步骤1)中,所述全站仪为徕卡全站仪。

[0016] 进一步地,步骤1)中,所述全站仪与高压线的距离为200-1200m。

[0017] 本发明与现有技术相比具有以下有益效果。

[0018] 一、本发明采用的高压线三维坐标快速测定方法,操作简便,只需移动调节GPS移动站在高压线下方位置,无需移动全站仪以及获取全站仪的三维坐标数据,只需记录GPS移动站的地面坐标数据和高程数据,以及全站仪的高差数据,即可得到高压线的三维坐标数据,节省了测量高压线三维坐标的时间,减轻了测量人员外业工作强度。

[0019] 二、本发明采用的高压线三维坐标快速测定方法,通过调节全站仪目镜角度,可快速检测出支撑杆杆顶至高压线的高度,测量高度数据更准确,提高了高压线三维坐标测量的精确性。

[0020] 三、本发明采用的高压线三维坐标快速测定方法,全站仪测定高度可测定的高度可达到施工设计要求的最大安全高度,从而保障通车后车辆行驶安全。

附图说明

[0021] 图1为本发明全站仪和GPS移动站的安装位置示意图。

[0022] 图2为本发明实施例中测量点①-测量点⑧的平面位置图。

[0023] 图3为本发明实施例中测量点⑨-测量点⑳的平面位置图。

[0024] 图中:1-全站仪,2-GPS移动站,3-支撑杆,4-高压线。

具体实施方式

[0025] 下面将结合本发明的实施例和附图,对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例并非对本发明的限制。

[0026] 在本发明实施例中,主线桥左右分幅段某墩处上方有两条架空高压线以及路口旁一条高压线。应设计及现场施工要求,需要获取高压线精确走向、国家1985高程以及高压线距施工现场地面高度,从而为钢筋笼加工节段长度、吊车最大起吊高度及后续现浇梁施工提供安全技术保障。

[0027] 如图1所示,本实施例的高压线三维坐标快速测定方法,具体实施步骤如下:

[0028] 1) 将全站仪1架设至距离高压线较远的位置,一般距离在200-1200米范围内,遇到天气条件差时最远500米,良好环境条件下距离可以达到1200米。要求全站仪1目镜竖直旋转能瞄准高压线即可。全站仪优选徕卡全站仪,高程系统采用1985国家高程基准。

[0029] 2) 将全站仪设置为免棱镜测量模式,进入悬高测量。免棱镜测量模式下实现可免棱镜测距,一般适合悬崖、石壁、隧道等不易放置反射棱镜或者反射片的地方进行测距。本发明将该模式应用于高压线测量。

[0030] 3) 根据GPS移动站2可以测得地面任意位置的三维坐标的特点,将GPS移动站2的支撑杆3杆高设定至1.8米高度,并架立至高压线其中一个测量点的正下方,可测得该测量点对应地面坐标的X坐标、Y坐标,及地面高程 H_0 ;GPS移动站2中的GPS仪器搭载北斗导航卫星定位系统。

[0031] 4) 将全站仪1目镜十字丝对准杆顶位置,点击“测存”,使杆顶位置处的高差为0;

[0032] 5) 将全站仪1沿竖直方向向上旋转,直至目镜中十字丝对准高压线4该测量点,该测量点为高压线上下晃动的最低点,并记录该测量点显示的高度值 H_2 ;

[0033] 6) 计算GPS移动站2所在位置处高压线4的高程 $H=H_0+H_1+H_2$,即高压线高程=地面高程+杆高+杆顶至高压线高度;高压线该测量点的Z坐标为H,其X坐标和Y坐标为步骤3)中

测定的地面坐标的X坐标和Y坐标；

[0034] 7) 将GPS移动站2架立至高压线4另一测量点下方,重复步骤3至步骤6,直至完成高压线4各测量点的三维坐标测量,上述各个测量点均为高压线4上下晃动的最低点。

[0035] 如图2所示,本实施例中测量点①、测量点②、测量点③、测量点④、测量点⑤、测量点⑥、测量点⑦和测量点⑧的平面位置图;如图3所示,本实施例中测量点⑨、测量点⑩、测量点⑪、测量点⑫、测量点⑬、测量点⑭、测量点⑮、测量点⑯、测量点⑰、测量点⑱、测量点⑲、测量点⑳、测量点㉑、测量点㉒、测量点㉓、测量点㉔、测量点㉕、测量点㉖、测量点㉗、测量点㉘;高压线4的实测和计算数据参见表1和表2。

[0036] 表1:高压线高程及高度

序号	H ₂ (m)	H ₁ (m)	地面距高压 线高度 (m)	H ₀ (m)	H (m)	备注
1	19.083	1.8	20.883	4.660	25.543	路口高压线, 编号由南向 北,从左向右
2	19.572	1.8	21.372	4.730	26.102	
3	17.973	1.8	19.773	4.740	24.513	
4	18.736	1.8	20.536	4.530	25.066	
5	16.066	1.8	17.866	4.260	22.126	
6	17.274	1.8	19.074	3.710	22.784	
7	15.967	1.8	17.767	3.960	21.727	
8	17.115	1.8	18.915	3.255	22.170	
9	19.494	1.8	21.294	2.410	23.704	某墩处右幅 侧高压线,编 号同上
10	18.715	1.8	20.515	2.510	23.025	
11	16.174	1.8	17.974	2.700	20.674	
12	16.135	1.8	17.935	3.020	20.955	
13	20.053	1.8	21.853	2.718	24.571	
14	19.464	1.8	21.264	2.610	23.874	
15	17.285	1.8	19.085	2.560	21.645	
16	17.622	1.8	19.422	2.530	21.952	
17	15.000	1.8	16.800	9.160	25.960	某墩处上方 高压线
18	12.527	1.8	14.327	9.310	23.637	
19	11.841	1.8	13.641	9.580	23.221	
20	11.611	1.8	13.411	9.700	23.111	
21	25.187	1.8	26.987	0.810	27.797	某墩处左幅 侧高压线,编 号同上
22	24.017	1.8	25.817	1.146	26.963	
23	22.235	1.8	24.035	1.046	25.081	
24	22.410	1.8	24.210	0.960	25.170	
25	27.314	1.8	29.114	1.590	30.704	
26	25.569	1.8	27.369	1.690	29.059	
27	25.250	1.8	27.050	1.380	28.430	
28	24.186	1.8	25.986	1.630	27.616	

[0037] 表2: 高压线三维坐标

序号	X	Y	Z	备注
1	##468.5032	**954.6202	25.543	路口高压线, 编号由南向北, 从左向右
2	##471.5796	**965.2671	26.102	
3	##482.4648	**956.1352	24.513	
4	##485.6394	**967.0104	25.066	
5	##522.4190	**960.4708	22.126	
6	##525.0203	**971.8932	22.784	
7	##535.5723	**961.8981	21.727	
8	##538.1937	**973.5265	22.170	
9	##368.4585	**480.6083	23.704	某墩处右幅侧高压线, 编号同上
10	##369.1740	**486.0987	23.025	
11	##370.5239	**496.3017	20.674	
12	##371.2091	**501.4059	20.955	
13	##388.3353	**474.4649	24.571	
14	##389.0395	**479.9061	23.874	
15	##390.3896	**490.1799	21.645	
16	##390.3896	**490.1799	21.952	
17	##407.4878	**468.5453	25.960	某墩处上方高压线
18	##408.1811	**473.9392	23.637	
19	##409.5313	**484.2812	23.221	
20	##410.1309	**488.2812	23.111	
21	##425.6431	**462.6249	27.797	某墩处左幅侧高压线, 编号同上
22	##427.3256	**467.9713	26.963	
23	##428.6757	**478.3816	25.081	
24	##429.2339	**482.6246	25.170	
25	##446.5289	**456.4786	30.704	
26	##447.2003	**461.7758	29.059	
27	##448.5500	**472.2572	28.430	
28	##449.0658	**476.2055	27.616	

[0039] 注:表中高程系统采用1985国家高程基准,坐标系采用1954年北京坐标系,中央子午线为120°。

[0041] 以上所述仅为本发明的实施例,并非对本发明保护范围的限制,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均包括在本发明的专利保护范围内。

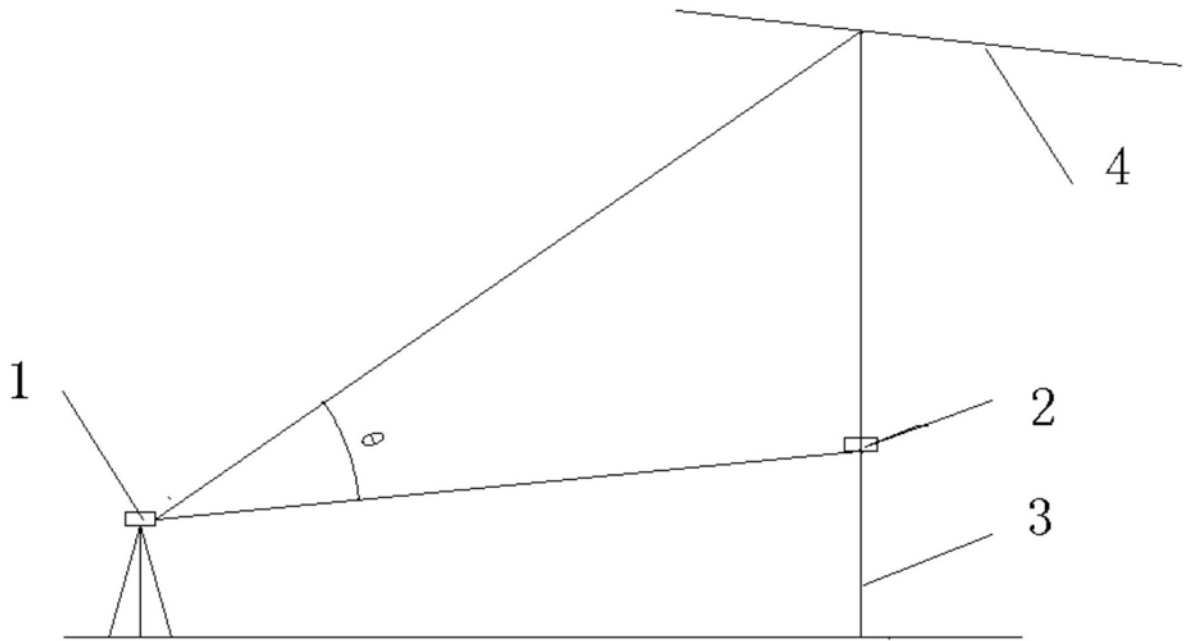


图1

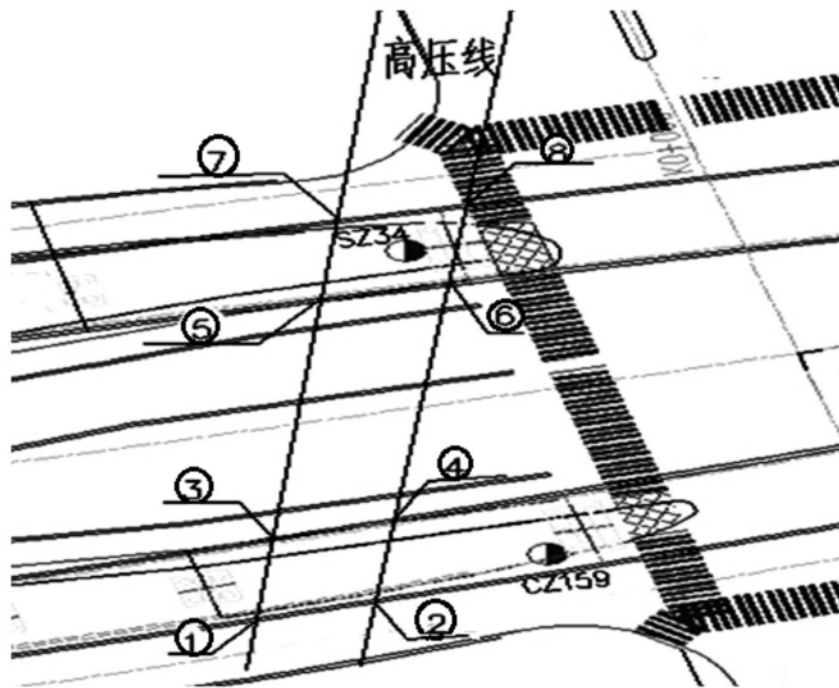


图2

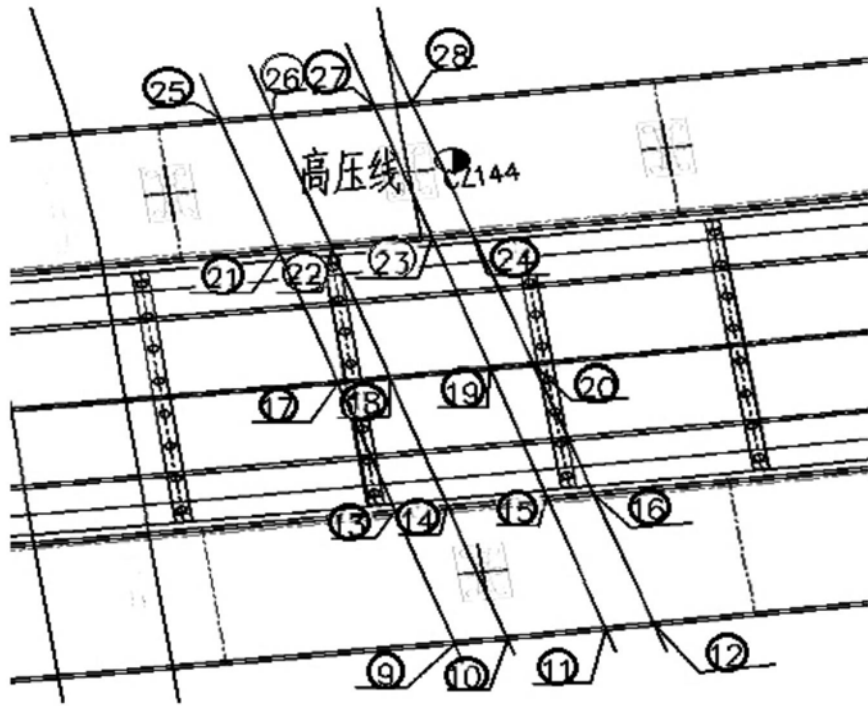


图3